This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

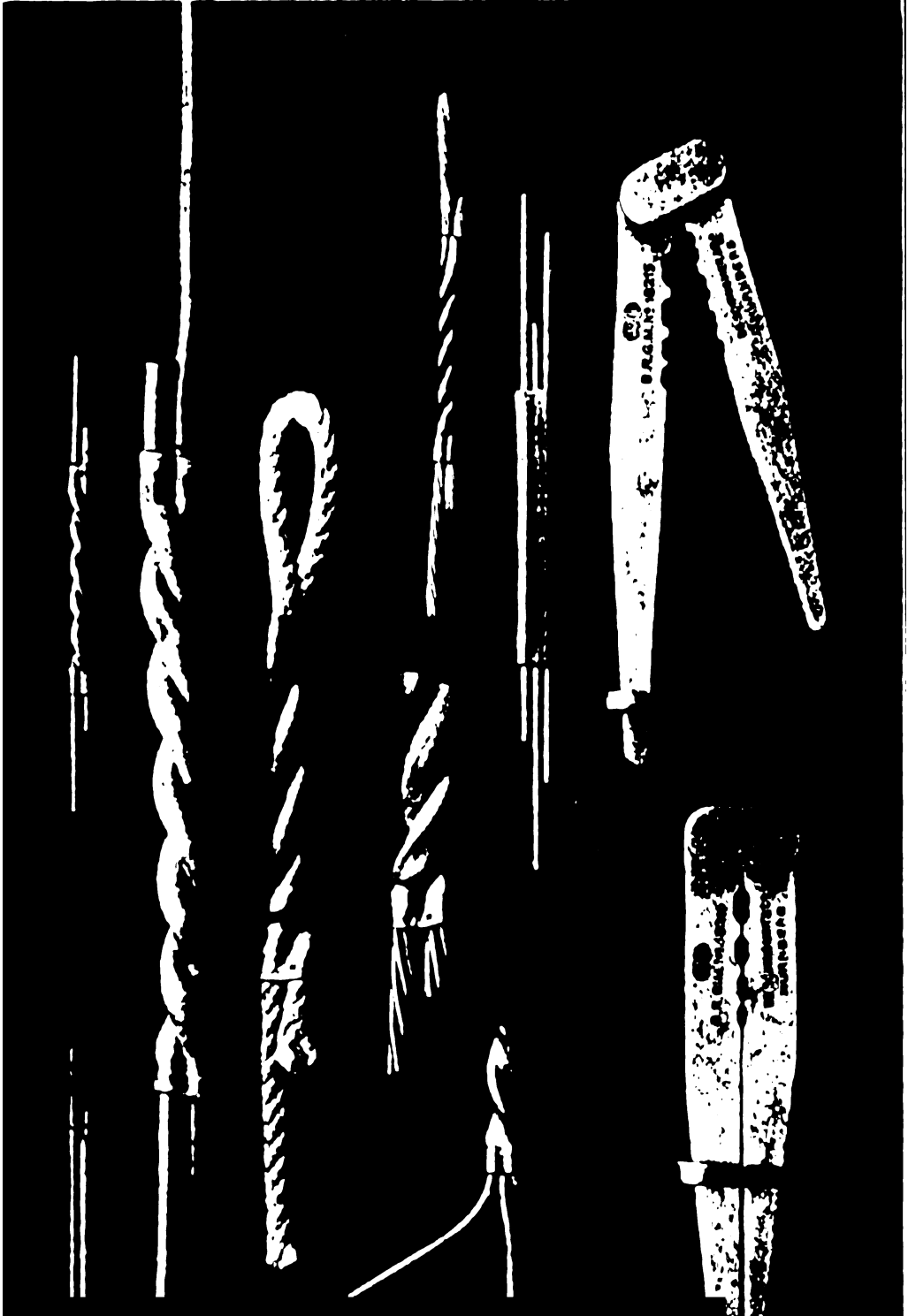
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`



Militärwissenschaftliche Mitteilungen

Austro-Hungarian Monarchy K.u.K. Kriegsministerium. Technisches Militärkomitee. Austria Bundesministerium für Landesverteidigung

Digitized by Google

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

Digitized by Google

VERWIJDERD

STANFORD UNIVERSITY
JAN 1973
STACKS
LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google

C 72.

MITTHEILUNGEN

ÜBER

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN DEFENSIE

EGENSTÄNDE

DES

ARTILLERIE- UND GENIE-WESENS.

HERAUSGEGEBEN VOM

K. UND K. TECHNISCHEN MILITÄR-COMITÉ

XXVI. JAHRGANG

1895.

MIT 28 TAFELN, 140 FIGUREN UND VIELEN TABELLEN IM TEXTE.

WIEN.

DRUCK UND COMMISSIONSVERLAG VON R. v. WALDHEIM

1895.

Digitized by Google

Digitized by Google

Alphabetisches Verzeichnis

der im Jahre 1895 erschienenen Aufsätze (A), Notizen (N) und kleinen Notizen (k N).

		Heft	Seite
Abort mit Torfmullstreuung	N	12	912
Arld'sches Drahtbund-Verfahren	N	4	341
Artillerie. Neueinführungen V. S.	N	2	143
Artillerie (Feld-). Ausbilden im Schießen in Russland	N	2	133
Artillerie (Feld-). Feuerschnelligkeit in Russland	k N	6	503
Artillerie (Feld-). Indirecte Richtmethoden in Italien	N	3	220
Artillerie (Feld-). Neue Zusammensetzung der Regimenter in Frankreich	k N	1	62
Artillerie (Feld-). Organisationsänderungen	k N	7	586
Artillerie (Feld-). Schießen im Winter. Russland	N	7	576
Artillerie (Festungs-). Über die französische	A	4	287
Artillerie (Fuß-). Neuorganisation in Deutschland	N	5	413
Artillerie (Fuß-). Schussbehelfe in Deutschland	N	8 u. 9	675
Artillerie-Schießspiel-Apparat. Schöffler	A	8 u. 9	629
Artillerie- und Waffenwesen. Versuche 1894	A	8 u. 9	605
Ausrüstung (Kriegs-) fester Plätze nach russischen Ansichten	A	11	789
Automatische Schnellfeuerkanonen großen Calibers von Maxim	k N	2	153
Automatischer Apparat zur Sprengung feindlicher Eisenbahnzüge. Simonis	N	3	231
Automatischer Richtapparat Deport	A	4	321
Automatischer Sprengapparat zum Zerstören von Eisenbahnschienen	N	6	491
Ballistische Chronographen. Pendelvorrichtung zu deren Prüfung	A	5	381
Bau- und Constructions-Materialien. Prüfungsmethoden	k N	10	775
Bauzwecke. Brauchbarkeit eines Materials hiefür	N	12	906
Befestigung, provisorische. Freiherr von Leithner	A	1	21
Beförderung von Waggons der Vollbahn auf dem Schmalspurgeleise	N	3	233
Belagerungsmörser. Munition des italienischen 9*cm*	N	10	771
Beleuchtung mit carburierten Gasen	k N	6	504
Berg- und Hüttenwesen auf der Ausstellung in Chicago	N	8 u. 9	680
Besatzungskratzer von Kühn	k N	6	504
Beständige Befestigung und Festungskrieg. Fremdländische Besprechungen des Werkes von Leithner	A	5	399
Beständige Befestigung und Festungskrieg. Neue Ansichten und Vorschläge Brialmonts	A	6	455
Bestreichung von Gräben, ricochetartig	k N	7	587
Beton mit Lavaoid-Bindung	k N	6	503
Beton zu Hohlbauten für provisorische Werke	N	5	420
Beton-Erzeugung. Berechnung der Menge von Einzelmaterialien	N	2	145
Bomben (Torpedo-). Gewölbe und Widerlager gegen deren Wirkung	k N	7	587
Boulengé, Le. Dromoscop und Dromopetarde	k N	3	420
Brialmonts neue Ansichten und Vorschläge über die beständige Befestigung und den Festungskrieg	A	6	455
Brieftauben. Gesetz in Deutschland	k N	1	61
Brieftauben. Versuche in der schwedischen Marine	k N	10	774
Brücke, provisorische, über die Fersina-Schlucht	N	1	46

Digitized by Google

			Heft	Seite
Brücken (Eisenbahn-). Gerüstconstructionen für den Bau		N	4	351
Brückenbauten in Indien. Feldmäßige und halbpermanente		A	8 u. 9	657
Brückensysteme (Kriegs-), europäische		A	10	725
			11	807
			12	856
Bücher-Besprechungen			In jedem Hefte	
Buffington-Crozier. Verschwindungslafette		N	1	45
Carburiertes Gas zur Beleuchtung	k	N	6	504
Cavallerie in England. Betheilung mit Maxim-Mitrailleusen	k	N	7	586
Cavallerie-Fähren. Versuche in Frankreich	k	N	2	152
Cement-Eisen-Constructionen, System P. Cottancin		N	6	496
Cement-Kalk-Mörtel. Versuche		N	7	581
		N	12	916
Cementquadern	k	N	7	588
Chicago. Berg- und Hüttenwesen auf der Ausstellung		N	8 u. 9	680
Chinesisch-japanischer Krieg. Maritime Folgerungen	k	N	5	426
Chromstahl (Nickel-)	k	N	4	362
Chronograph (Photo-) zum Messen von Geschossgeschwindigkeiten		N	11	839
Chronographen (ballistische). Pendelvorrichtung zu deren Prüfung		A	5	381
Cottancin. Cement-Eisen-Constructionen		N	6	496
Crozier-Buffington. Verschwindungslafette		N	1	45
Dahomey. Vertheidigungsstellung bei Tohoué		N	2	147
De Jean. Sicherheitsvorkehrungen an Streifbäumen in Stallungen	k	N	4	359
Decken, massive, von Schürmann	k	N	8 u. 9	702
Deport. Automatischer Richtapparat		N	4	321
Deutschland. Bestimmungen über Aufstellung von Entwürfen für Garnisonbauten	k	N	4	358
„ Gesetz zum Schutze der Brieftauben	k	N	1	61
„ Militär-Baubeamte in Preußen	k	N	5	426
„ Neue Kasernenbauten		N	5	422
„ Neue Organisation der Festungs-Artillerie		N	5	413
„ Schussbehelfe der Fuß-Artillerie		N	8 u. 9	675
Diet, Leo. Perspectograph		N	2	148
Distanz-Ermittlung, Hilfszielpunkte, Richtungsebene		A	6	437
Distanzmesser (Kriegs-) Eisschill		A	3	169
Distanzmesser von Watkins in England	k	N	8 u. 9	700
Drahtbundverfahren von Arld		N	4	341
Dromoscop und Dromopetarde	k	N	3	240
Durchhang und Spannung elektrischer Luftleitungen		A	7	537
Dynamitbatterie. V. S.	k	N	2	153
Einschienige Feldbahnen		N	11	841
Einschießen. Einfluss von Portée-Differenzen der Geschütze auf die Präcision		A	8 u. 9	629
Eisen. Einfluss wiederholter Stöße	k	N	1	63
Eisen. Vergießen in Stein	k	N	1	64
Eisen zur Reinigung von Wasser	k	N	4	362
Eisenbahn (Sakaspi). Fortsetzung	k	N	8 u. 9	701
Eisenbahnbataillon für die Ussuri-Eisenbahn	k	N	7	587
Eisenbahnbrücken. Gerüstconstructionen für den Bau		N	4	351
Eisenbahnschienen aus Stahl	k	N	7	587
Eisenbahnschienen. Automatischer Spreng-Apparat zur Zerstörung		N	6	491
Eisenbahnzüge. Apparat Simonis zu deren Sprengung		N	3	231
Eisenbahnzüge. Geschwindigkeitsregler von Le Boulengé	k	N	3	240

Digitized by Google

			Heft	Seite
Eisenhältiges Wasser. Reinigung		N	8 u. 9	696
Eiserne Fässer	k	N	7	587
Eissprengungen durch das 10. Pionnier-Bataillon		N	7	577
Elektrische Luftleitungen. Spannung und Durchhang		A	7	537
Elementare Theorie des Gabelverfahrens. Weitere Beiträge		A	1	1
England. Distanzmesser von Watkins	k	N	8 u. 9	700
„ Maxim-Mitrailleusen	k	N	7	586
Enthärten von Panzerplatten	k	N	12	919
Entwürfe für Garnisonbauten. Deutschland	k	N	4	358
Erddecken und Taunetze als Schutz gegen Geschosstheile und Trümmer	k	N	7	587
Erfindungsschutz und militärische Interessen. Hess		A	2	107
Erhärten des Mörtels	k	N	2	153
Erste Hilfeleistung bei Unfällen	k	N	11	848
Europäische Kriegsbrücken-Systeme		A	10 11 12	725 807 855
Explosion. Gelieferte Wärme bei modernen Schießpräparaten		A	2	93
Fähren für Cavallerie. Versuche in Frankreich	k	N	2	152
Fässer aus Eisen	k	N	7	587
Feldbahnen, einschienige		N	11	841
Feldbefestigung. Unterricht in Frankreich	k	N	8 u. 9	701
Feldmäßige und halbpermanente Brücken in Indien		A	8 u. 9	657
Feldmörser, russischer 15cm		N	6	481
Persina-Schlucht. Provisorische Überbrückung		N	1	46
Festungskrieg und beständige Befestigung. Brialmonts neue Ansichten und Vorschläge		A	6	455
Festungskrieg und beständige Befestigung. Fremdländische Besprechungen des Werkes von Leithner		A	5	399
Festungskrieg. Zulässigkeit des Schießens aus verdeckter Stellung		A	2	79
Flachziegelgewölbe	k	N	1	66
Frankreich. Automatischer Richtapparat Deport		A	4	321
„ Feld-Artillerie-Regimenter. Neue Zusammensetzung	k	N	1	62
„ Festungs-Artillerie		A	4	287
„ Gefahren beim Transporte und bei der Handhabung von Melinit		N	7	580
„ Locomotive für militärische Zwecke	k	N	4	359
„ Radfahrdienst		N	12	910
„ Unterricht in der Feldbefestigung	k	N	8 u. 9	701
„ Versuche mit Fähren für Cavallerie	k	N	2	152
Franks hydrometrische Röhre	k	N	11	846
Functionierung des Schlägers bei Zeitzündern		A	10	715
Fußbekleidung. Zur Frage derselben		N	8 u. 9	699
Gabelverfahren. Weitere Beiträge zur elementaren Theorie. R. von Wuich		A	1	1
Garnisonbauten in Deutschland. Entwürfe	k	N	4	358
Gas, carburiertes, zur Beleuchtung	k	N	6	504
Gefahren beim Transporte und der Handhabung von Melinit		N	7	580
Geniewaffe in Italien. Reorganisation		N	3	227
Gerüst-Constructionen für den Bau von Eisenbahnbrücken		N	4	351
Geschosse (Stahl-) Erzeugung in Russland	k	N	12	918
Geschossgeschwindigkeiten. Messung mit Photochronographen		N	11	839
Geschütz (Feld-) der Firma Maxim-Nordenfelt		N	5	415
Geschütz-Unglücksfall. V. S.	k	N	5	426
Geschwindigkeitsregler für Eisenbahnzüge. Le Boulengé	k	N	3	240
Gewölbe aus Flachziegeln	k	N	1	66

Digitized by Google

			Heft	Seite
Gewölbe und Widerlager. Dicke gegen Torpedobomben	k	N	7	587
Gotthard. Militär-Telegraphenlinien	k	N	10	774
Graf, Dr. und Comp. Schuppenpanzer-Farbe		N	7	584
Granate. Auflassung bei der Gebirgsbatterie in Italien	k	N	11	846
Granate (Torpedo-) in Italien	k	N	4	359
Hilfeleistung, erste, bei Unglücksfällen	k	N	11	848
Hilfszielpunkte, Richtungsebene, Ermittlung von Distanzen		A	6	437
Hohlbauten aus Beton für provisorische Werke		N	5	420
Horizontal- und Vertical-Feuer an der Küste		A	7	513
Hydraulischer Mörtel. Einfluss von Seewasser auf die Erhärtung	k	N	1	65
Hydrometrische Röhre von Frank	k	N	11	847
Indien. Feldmäßige und halbpermanente Brücken		A	8 u. 9	657
Indirecte Richtmethoden der italienischen Feld-Artillerie		N	3	220
Instrument zum Zeichnen von Ellipsen, Hyperbeln und Parabeln		A	12	899
Italien. Indirecte Richtmethoden der Feld-Artillerie		N	3	220
„ Munition des 9cm Belagerungs-Mörsers		N	10	771
„ Reorganisation der Geniewaffe		N	3	227
„ Torpedo-Granate	k	N	4	359
„ Vergrößerte Schusspatrone für das 9cm Feldgeschütz	k	N	2	153
Kasernenbauten in Deutschland, neuere		N	5	422
Kriegsausrüstung fester Plätze nach russischen Ansichten		A	11	789
Kriegsbrückensysteme, europäische		A	10 11 12	725 807 855
Kriegs-Distanzmesser. Eisschill		A	3	169
Kriegsgewehre. Moderne		N	4	341
Küste. Horizontal- und Verticalfeuer		A	7	513
Lafette (Verschwindungs-) von Buffington-Crozier		N	1	45
Lavaoid-Beton	k	N	6	503
Leo Diet'sches Dreieck oder Perspectograph		N	2	148
Libau. Festungsstab	k	N	7	587
Locomotive für militärische Zwecke. Frankreich	k	N	4	359
Lublin und Lukow. Eisenbahnverbindung	k	N	6	504
Luftballon. Ergebnis von 40 russischen Fahrten		N	1	48
Luftfilter der Nationalbank in Rom	k	N	5	427
Luftleitungen, elektrische. Spannung und Durchhang		A	7	537
Luftwiderstand. Methode zu dessen Messung	k	N	3	240
Lüftung von Mannschaftszimmern		N	10	773
Mannschaftszimmer. Lüftung		N	10	773
Material. Brauchbarkeit für Bauzwecke		N	12	906
Maxim. Automatische Schnellfeuer-Kanone großen Calibers	k	N	2	153
Maxim-Mitrailleusen in England	k	N	7	586
Maxim-Nordenfelt, 7·5cm schnellfeuerndes Feldgeschütz		N	5	415
Melinit. Gefahren beim Transporte		N	7	580
Militärische Interessen und Erfindungsschutz		A	2	107
Moderne Kriegsgewehre		N	4	341
Mörtel aus Cementkalk. Versuche		N	7 12	581 619
Mörtel. Erhärtung	k	N	2	153
Mörtel, hydraulischer. Einfluss von Seewasser auf die Erhärtung	k	N	1	65

Digitized by Google

			Heft	Seite
Mörser (Belagerungs-). Munition des italienischen 9cm		N	10	771
Mörser (Feld-), russischer 15cm		N	6	481
Mörser (Feld-), russischer, Verwendung	k	N	12	918
Nickel-Chromstahl	k	N	4	362
Nickel-Flusseisen. Vergütung durch Erhitzen und rasche Abkühlung		N	6	493
Panzerplatten. Enthärten	k	N	12	919
Panzerplatten mit Flächen verschiedener Härte. H. Lake	k	N	1	63
Panzerschmiedepresse von 10.000t Druck	k	N	4	361
Papierne Unterkleider für die Mannschaft	k	N	10	776
Patent-Angelegenheiten			In jedem Hefte.	
Patente. Eintheilungsschema			1	67
Pendelvorrichtung zur Prüfung ballistischer Chronographen		A	5	381
Perspectograph von Leo Diet		N	2	148
Photochronograph zum Messen von Geschossgeschwindigkeiten		N	11	839
Pionniere. Verwendung bei größeren Truppenübungen 1894		A	3 4	181 257
Portée-Differenzen der Geschütze. Einfluss auf die Präcision des Einschießens		A	8 u. 9	629
Provisorische Befestigung. Freiherr von Leithner		A	1	21
Provisorische Überbrückung der Fersina-Schlucht		N	1	46
Provisorische Werke. Hohlbauten aus Beton		N	5	420
Prüfungsmethoden von Bau- und Constructions-Materialien	k	N	10	775
Quadern aus Cement	k	N	7	588
Quadranten-Frage. Starčević		A	5	593
Radfahrdienst in Frankreich		N	12	910
Regulierbare Seilverbindung für vierschäftige Transmissionsseile		N	6	501
Reinigung des Wassers durch metallisches Eisen	k	N	4	362
Richtapparat Deport. Frankreich		A	4	321
Richtmethoden (indirecte) in der italienischen Feld-Artillerie		N	3	220
Richtungsebene, Hilfszielpunkte, Ermittlung von Distanzen		A	6	437
Ricochetartige Bestreichung von Gräben	k	N	7	587
Rundschau in den militärischen und technischen Zeitschriften:				
„ 2. Halbjahr 1894			Beil. d. 3. Heftes	
„ 1. „ 1895			Beil. d. 10. Heftes	
Russland. Artillerie-Organisation. Änderungen	k	N	7	586
„ Ausbildung der Feld-Artillerie im Schießen		N	2	133
„ Ergebnis von 40 Ballonfahrten		N	1	48
„ Erzeugung von Stahlgeschossen	k	N	12	918
„ Feld-Mörser, 15cm		N	6	481
„ Festungsstab für Libau	k	N	7	587
„ Feuerschnelligkeit der Feld-Artillerie	k	N	6	503
„ Fortsetzung der Sakaspi-Eisenbahn	k	N	8. u. 9	701
„ Kriegsausrüstung fester Plätze		A	11	789
„ Lublin und Lukow, Eisenbahn	k	N	6	504
„ Shrapnelzünder für Feld-Geschütze	k	N	8 u. 9	702
„ Schießen von Feld-Batterien im Winter		N	7	576
„ Ussuri-Eisenbahn-Bataillon	k	N	7	587
Sanitätsverhältnisse des k. und k. Heeres			In jedem Hefte.	
Schießen aus verdeckten Stellungen. Monsé		A	2	79
Schießen von Feldbatterien im Winter. Russland		N	7	576

Digitized by Google

			Heft	Seite
Schießpräparate, moderne. Untersuchung bezüglich der bei der Explosion gelieferten Wärme		A	2	93
Schießspiel-Apparat für die Artillerie von Schöffler		A	8 u. 9	643
Schiffskörper. Schießversuche gegen dieselben in den Vereinigten Staaten	k	N	11	846
Schläger bei Zeitzündern. Functionierung		A	10	715
Schmalspurgeleise. Beförderung von Waggons der Vollbahnen		N	3	233
Schnellfeuerndes Feldgeschütz (7·5*cm*) von Maxim-Nordenfelt		N	5	415
Schnellfeuer-Kanone, automatische, großen Calibers, von Maxim	k	N	2	153
Schnellfeuer-Kanonen. Verschlüsse. 2. Nachtrag		A	12	881
Schuppenpanzerfarbe		N	7	584
Schürmann. Massive Decke	k	N	8 u. 9	702
Schusspatrone für 9*cm*. Vergrößerung in Italien	k	N	2	153
Schweden. Versuche mit Brieftauben	k	N	10	774
Schweiz. Militär-Telegraphenlinien am Gotthard	k	N	10	774
Seewasser. Einfluss auf die Erhärtung von hydraulischen Mörteln	k	N	1	65
Seilverbindung, regulierbare, für vierschäftige Transmissionsseile		N	6	501
Shrapnelzünder für Feldgeschütze in Russland	k	N	8 u. 9	702
Sicherheitsvorrichtung an Streifbäumen in Stallungen	k	N	4	359
Simonis' Apparat zur Sprengung feindlicher Eisenbahnzüge		N	3	231
Spannung und Durchhang elektrischer Luftleitungen		A	7	537
Spreng-Apparat, automatischer, zum Zerstören von Eisenbahnschienen		N	6	491
Sprengen von Eis durch das 10. Pionnier-Bataillon		N	7	577
Stahl für Eisenbahnschienen	k	N	7	588
Stahlgeschosse. Erzeugung in Russland	k	N	12	918
Stein. Vergießen von Eisen in Stein	k	N	1	64
Stöße, wiederholte. Einfluss auf Eisen	k	N	1	63
Taunetze und Erddecken als Schutz gegen Geschoss- und Steintrümmer	k	N	7	587
Technische Truppen. Verwendung bei größeren Truppenübungen 1894		A	3 4	181 257
Technisches Militär-Comité	k	N	1	61
Telegraphieren ohne Leitung	k	N	3	240
Theorie des Gabelverfahrens. Weitere Beiträge zur elementaren Theorie. R. v. Wuich		A	1	1
Tohoué (Dahomey). Vertheidigungsstellung		N	2	147
Torpedo-Bomben. Dicke von Gewölben und Widerlagern gegen dieselben	k	N	7	587
Torpedo-Granate in Italien	k	N	4	359
Torfmullstreuung für Aborte		N	12	912
Transmissionsseile, vierschäftige. Regulierbare Seilverbindung		N	6	501
Untersuchung moderner Schießpräparate bezüglich der bei der Explosion gelieferten Wärme		A	2	93
Ussuri-Eisenbahn-Bataillon	k	N	7	587
Vereinigte Staaten von Nord-Amerika. Dynamit-Batterie	k	N	2	153
„ Geschütz-Unglücksfall	k	N	5	426
„ Neu-Einführungen in der Artillerie		N	2	143
„ Schießversuche gegen Schiffskörper	k	N	11	846
Verlängerter Cement-Mörtel		N	7 12	581 916
Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen. 2. Nachtrag		A	12	881
Verschwindungs-Lafette von Buffington-Crozier		N	1	45
Versuche im Artillerie- und Waffenwesen 1894		A	8 u. 9	605

Digitized by Google

		Heft	Seite
Vertheidigungsstellung bei Tohoué (Dahomey)	N	2	147
Verwendung der technischen Truppen bei den größeren Truppenübungen 1894	A	3	181
		4	257
Vogl, Julius. Präsident des technischen Militär-Comités. Nachruf		6	I—VI
Waggons der Vollbahnen. Beförderung auf dem Schmalspurgeleise	N	3	233
Waffen- und Artilleriewesen. Versuche 1894	A	8 u. 9	605
Wahl der Hilfszielpunkte, Bestimmung der Richtungsebene beim Überschießen unzugänglicher Deckungen, Ermittlung von Distanzen	A	6	437
Wärme, gelieferte, bei modernen Schießpräparaten	A	2	93
Wasser. Reinigung des eisenhältigen	N	8 u. 9	696
. Reinigung durch metallisches Eisen . . . . . k	N	4	362
Weitere Beiträge zur elementaren Theorie des Gabelverfahrens. R. v. Wuich	A	1	1
Widerlager und Gewölbe gegen Torpedo-Bomben . . . . . k	N	7	587
Wolff'sche Pendelvorrichtung zur Prüfung ballistischer Chronographen	A	5	381
Zeichnen von Ellipsen, Hyperbeln und Parabeln. Instrument	A	12	899
Zeitzünder, Functionierung des Schlägers	A	10	715
Zünder, neuer, für Feldgeschütze in Russland . . . . . k	N	8 u. 9	702
Zulässigkeit des Schießens aus verdeckter Stellung im Festungskriege. Monsé	A	2	79

Digitized by Google

Verzeichnis der Verfasser.

			Seite
Bussjäger. Die Kriegsausrüstung fester Plätze nach russischen Ansichten	A	11	789
Dietl. Ergebnisse von 40 russischen Ballonfahrten	N	1	48
Eisschill. Über Kriegs-Distanzmesser	A	3	169
Fornasari, Edler von. Neue Ansichten und Vorschläge auf dem Gebiete der beständigen Befestigung und des Festungskrieges. Zusammengestellt aus G. L. Brialmont's neuestem Werke	A	6	455
Haam. Übersicht der Versuche auf dem Gebiete des Artillerie- und Waffenwesens 1894	A	8 u. 9	605
Hess. Der Erfindungsschutz und die militärischen Interessen	A	2	107
Holzner. Über die französische Festungs-Artillerie	A	4	287
Kaiser. Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen. 2. Nachtrag	A	12	881
Knobloch. Der automatische Richtapparat Deport	A	4	321
Langer. Untersuchungen über die Functionierung des Schlägers bei Zeitzündern	A	10	715
Leithner, Freiherr von. Die fremdländischen Besprechungen des Werkes: „Die beständige Befestigung und der Festungskrieg“	A	5	399
Leithner, Freiherr von. Die provisorische Befestigung	A	1	21
Mielichhofer. Horizontal- und Verticalfeuer an der Küste	A	7	513
Monsé, E. von. Zulässigkeit des Schießens aus verdeckter Stellung im Festungskriege	A	2	79
Muzyka. Eine provisorische Überbrückung der Fersina-Schlucht	N	1	46
Niesiołowsky, R. von. Spannung und Durchhang elektrischer Luftleitungen	A	7	537
Ripper, v. Europäische Kriegsbrückensysteme	A	10 11 12	725 807 855
Schöffler. Ein Artillerie-Schießspiel-Apparat	A	8 u. 9	643
Schöffler. Wahl der Hilfszielpunkte, Bestimmung der Richtungsebene beim Überschießen unzugänglicher Deckungen, Ermittlung von Distanzen	A	6	437
Seissl. Feldmäßige und halbpermanente Brückenbauten in Indien	A	8 u. 9	657
Starčević. Ein Instrument zum Zeichnen von Ellipsen, Parabeln und Hyperbeln	A	12	899
Starčević. Zur Quadranten-Frage	A	5	393
Strnad. Über den Einfluss von Portée-Differenzen der Geschütze auf die Präcision des Einschießens	A	8 u. 9	629
Sturm. Untersuchung moderner Schießpräparate bezüglich der bei der Explosion gelieferten Wärme	A	2	93
Wolff, Dr. Über eine Pendelvorrichtung zur Prüfung ballistischer Chronographen	A	5	381
Wuich, R. v. Weitere Beiträge zur elementaren Theorie des Gabelverfahrens	A	1	1

Digitized by Google

Verzeichnis der besprochenen Bücher.

1. Heft: Seite

Barry, Richard Ritter von, k. und k. Linienschiffs-Lieutenant. Zwei Fahrten in das nördliche Eismeer nach Spitzbergen und Novaja Zemlja, unternommen von Sr. königl. Hoheit Prinz Heinrich von Bourbon, Graf von Bardi an Bord der Yachten „Fleur de Lys I und II" des k. und k. Yacht-Geschwaders in den Jahren 1891 und 1892. Mit 7 Porträts, 12 Lichtdrucktafeln, 2 Karten, 21 Plänen und 4 Figuren 73

Czerlien, Marcus von, k. und k. Generalmajor. Die Friedensarbeit der österreichisch-ungarischen Cavallerie, besprochen an der Hand des Exercier-Reglements und nach eigenen Erlebnissen. Mit 5 Beilagen und 6 Tafeln 73

Donath, F. M. von, Major im 1. Hannover'schen Infanterie-Regiment Nr. 74. Die Befestigung und Vertheidigung der deutsch-französischen Grenze 75

Exner, M., Oberstlieutenant z. D. und Vorstand des königlich sächsischen Kriegs-Archives. Die französische Armee im Krieg und Frieden. Zweite neu bearbeitete Auflage 75

Hart, Colonel Reginald Clare, V. C., Director of military education in India. Reflexions on the art of war. 76

Hart, Colonel Reginald C. Sanitation and Health. A lecture delivered to the troops at Ranikhet. India 76

2. Heft:

Maudry, Hans, k. und k. Hauptmann im Artillerie-Stabe, Lehrer der Waffenlehre an der Artillerie-Cadettenschule. Leitfaden zum Studium der elementaren Ballistik 157

Almanach für die k. und k. Kriegsmarine 1895. Mit Genehmigung des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums (Marine-Section) herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". Mit 161 Panzerschiff-Skizzen 158

Rohne, H., Generalmajor und Commandeur der 8. Feld-Artillerie-Brigade. Studie über den Shrapnelschuss der Feld-Artillerie 158

3. Heft:

Jocher A., General-Lieutenant im russischen Ingenieur-Corps. Der Belagerungskrieg, oder Angriff und Vertheidigung von Festungen . . . 245

Der Krieg mit den Millionenheeren. Eine militärisch-politische Studie. Von einem alten Soldaten. Separat-Abdruck aus der „Allg. Schweizer. Militärzeitung" 250

Boado y Castro, D. José, capitan der Artilleria de la fábrica national de armes de Oviedo. Los fusiles Mauser adoptados en Europa y en America 250

Sellström, E., Teniente coronel de Artilleria argentina. Nuestra Artilleria de campaña y los nuevos cañones de tiro rapido 251

Sellström, E., Teniente coronel de Artilleria argentina. Miscelánea artillera . 251

Püttmann, Dr., Professor am königlichen Cadettencorps. Französisches Lese- und Übungsbuch. Unter besonderer Berücksichtigung des Kriegswesens. Auf Veranlassung der General-Inspection des Militär-Erziehungs- und Bildungswesens bearbeitet 254

Digitized by Google

4. Heft: Seite

Indra, Alois, k. und k. Oberstlieutenant und Commandant des Festungs-Artillerie-Bataillons Nr. 1. Das Kampfgleichgewicht im Feld- und Festungskriege. Eine Studie 366
Rehm, Paul v., k. und k. Hauptmann des Artillerie-Stabes. Taktische Betrachtungen über den Festungs-Angriff und die permanente Fortification der Gegenwart. Eine Studie 369
Miksch, Alfred, k. und k. Major im Festungs-Artillerie-Regimente Nr. 6. Die applicatorischen Übungen der Feld- und Festungs-Artillerie. Eine Studie 372
Köhler, G., Generalmajor z. D., Ritter des eisernen Kreuzes I. und II. Classe und des rothen Adlerordens II. Classe mit Eichenlaub, Mitglied des Gelehrten-Ausschusses vom germanischen Nationalmuseum zu Nürnberg. Geschichte der Festungen Danzig und Weichselmünde bis zum Jahre 1814 in Verbindung mit der Kriegsgeschichte der freien Stadt Danzig. I. und II. Theil 374
Bussjäger, Julius, k. und k. Major. Special-Lexikon zum russischen Theil des Feldwörterbuches für die k. und k. Armee 379

5. Heft:

Wuich, Nikolaus, R. v., k. und k. Oberst des Artilleriestabes. Repetierfrage, Caliberfrage und Pulverfrage bei den Handfeuerwaffen. Sechs Vorträge 432
Korzeń, Anton, k. und k. Hauptmann des Artillerie-Stabes, im Stande des technischen Militär-Comités. Taschenbuch für k. und k. Artillerie-Officiere. Mit 16 lithographierten Tafeln 432
H. N., *L'unité de bataille dans l'offensive tactique* 435
Burchard von Oettingen, Landstallmeister. Das Vollblutpferd in seiner Bedeutung für die Halbblutzucht 435

6. Heft:

Nouveau manuel de fortification permanente. Mit Rücksicht auf die Lehrprogramme der Militärschulen, von einem höheren Genieofficier zusammengestellt 508
Les Manoeuvres de Forteresse. Souvenirs de Vaujours, par Henri Mazereau et Eduard Noël 509
Gaebler, Eduard. Neuester Hand-Atlas über alle Theile der Erde, mit besonderer Berücksichtigung des gesammten Weltverkehres. Neue Ausgabe, enthaltend eine kurzgefasste allgemeine Weltgeschichte von Fritz Bayer, Hauptmann und Compagnie-Chef im Regiment „Graf Werder“ 510
Hauenschild, Hans, Prof. a. D. Die Kessler'schen Fluate. Neue Mittel zur Erhärtung und Conservierung von weichen Kalksteinen, Sandsteinen, Mörtel, Cementwaren, Gyps- und Thonwaren 511

7. Heft:

Romocki, S. J. v. Geschichte der Explosivstoffe. I. Geschichte der Sprengstoff-Chemie, der Sprengtechnik und des Torpedowesens bis zum Beginne der neuesten Zeit 592
Lutz, Luitpold, Hauptmann. Die bayerische Artillerie von ihren ersten Anfängen bis zur Gegenwart. Nach authentischen Quellen bearbeitet . . 594
Dictionnaire Militaire. Encyclopédie des sciences militaires, redigée par un comité d'officiers de toutes armes. (*2e livraison: Armée — Batterie*) . . . 595

8. und 9. Heft:

Wuich, Nicolaus Ritter von, Oberst des Artillerie-Stabes. Erläuterungen und Beispiele zu den Schieß-Instructionen 706

Digitized by Google

Seite

Maudry, Hans, k. und k. Artillerie-Hauptmann, Lehrer an der Artillerie-Cadettenschule. Waffenlehre für Officiere aller Waffen. Vierte Auflage. 707

Knobloch, Wilhelm, k. und k. Oberlieutenant im 4. Festungs-Artillerie-Regimente. Die Munition der k. und k. Land- und Schiffs-Artillerie in Tabellen 707

Pionnier-Taschenbuch. 4. Auflage 708

Etat der Officiere des schweizerischen Bundesheeres auf 1. Mai 1895 . . . 709

Girardon, E., capitain d'artillerie, professeur à l'école militaire de l'artillerie et du génie. Leçons d'artillerie conformes au programme de l'école militaire de l'artillerie et du génie de Versailles 710

Operations of the division of military engineering of the international congress of engineers, held in Chicago last August, under the auspicies of the world's congress auxilary of the Columbian exposition 710

10. Heft:

Marschner, Eduard, k. und k. Hauptmann, übercomplet im Artilleriestabe, Lehrer an der technischen Militär-Akademie. Lehrbuch der Waffenlehre zum Gebrauche an den k. und k. Militär-Akademien und zum Selbststudium für Officiere aller Waffen 782

Csicserics von Bacsány, Max, k. und k. Hauptmann im Generalstabs-Corps. Taktische Eigenthümlichkeiten der russischen Armee 783

Bretholz, B., Dr. Der Vertheidigungskampf der Stadt Brünn gegen die Schweden 1645. Herausgegeben vom Gemeinderathe der Landeshauptstadt Brünn 787

Roeder W., Dr, früherer Präsident und Ehrenpräsident des Strassburger Brieftauben-Vereines „Columbia". Die Brieftaube und die Art ihrer Verwendung zum Nachrichtendienste. Zusammengestellt für die Wissmann-Expedition. Mit 11 Abbildungen im Text. Zweite Ausgabe 787

Carlo Boog, niederösterreichischer Landes-Ingenieur. Das Straßengrundbuch. Anleitung zur Darstellung und Evidenzhaltung des Bestandes von Landstraßen nebst zugehöriger Objecte, nach einem graphisch-schematischen System. Mit 2 lithographierten Tafeln und einem Zeichenschlüssel 788

11. Heft:

Brilli, Heinrich, Edler von, Major. Über das Richten in verdeckten Stellungen auf Grund der Erprobung bei der Feld-Artillerie. Mit 1 Tafel . . . 851

Bericht des Gewölbe-Ausschusses. Sonder-Abdruck aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, 1895, Nr. 20 bis 34 851

12. Heft:

Seidels kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. und k. Heeres, der k. und k. Kriegsmarine, der k. k. und der kön. ungarischen Landwehr. Nr. 38, November 1895 922

Collin, Heinrich. Das Planmaterial der Fuß-Artillerie nebst Anleitung zur Anfertigung desselben. Mit 10 Musterblättern 922

Rubió y Bellvé, Don Mariano, Capitán de Ingenieros. Desenfilada. Estudio de la protección en las obras defensivas 926

Digitized by Google

DIE

BESTÄNDIGE BEFESTIGUNG

UND

DER FESTUNGSKRIEG.

1. **Band, Allgemeiner Theil,** vom Oberstlieutenant des Geniestabes Ernst Freiherr von Leithner.
2. **Band, Fortificatorische Constructionen und Entwürfe,** von mehreren k. und k. Officieren.

Mit einem Atlasse von 18 Tafeln.

Zweite Auflage.

Ermäßigter Preis für die Angehörigen der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen") . **8 fl.**
Im Buchhandel . . . . . **15 fl.**

Construction

der

Kriegsfuhrwerke.

(Mit 42 Text-Figuren und 7 Figuren-Tafeln.)

Von

Georg Kaiser,

k. und k. Regierungsrath und ord. Professor am höheren Artillerie-Curse.

Die Hauptabschnitte dieses Werkes sind:
1. Transport-Methoden, 2. Bewegungs-Widerstände der Räderfuhrwerke, 3. Das Pferd als Motor, 4. Elemente der Beweglichkeit der Fuhrwerke, 5. Elemente der Anspannung, 6. Fahrbarkeit der Fuhrwerke, 7. Fahr- und Schussbremsen.

Ermäßigter Preis für Angehörige der k. und k. Wehrmacht, durch die Redaction der „Mittheilungen" . . . . . **fl. 2.20.**
Im Buchhandel . . . . . **fl. 3.30.**

Digitized by Google

Weitere Beiträge zur elementaren Theorie des Gabelverfahrens.

Von

Nicolaus R. v. Wuich,

Oberst des Artilleriestabes.

Im Jahrgange 1889 der „Mittheilungen" veröffentlichte ich eine Studie „Betrachtungen über das Gruppenschießen und elementare Theorie des Gabelverfahrens" mit der Tendenz, jenen Kreisen, welche das schwierige Gebiet der höheren Wahrscheinlichkeits-Theorie nicht zu beherrschen in der Lage sind, gleichwohl ein tieferes Eindringen in den Mechanismus der Feuerthätigkeit der Artillerie dadurch zu ermöglichen, dass ich zeigte, wie mit den elementarsten, allgemein bekannten Sätzen der Wahrscheinlichkeits-Theorie Resultate zu Tage gefördert werden können, die von den genauen, nur auf dem Wege eines weitläufigen höheren Calcüls erhaltbaren Resultaten um ein praktisch höchst belangloses Maß abweichen, — u. zw. umso belangloser, als der Wahrscheinlichkeits-Calcül auf der Voraussetzung der Continuität, d. i. der unendlichen Zahl Schüsse fußt, was uns verwehrt, die Wahrheit zu errechnen und nur ermöglicht, jene Grenzen anzugeben, innerhalb deren mit einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit der wahre Wert einer durch Schießen zu ermittelnden Größe liegt.

So habe ich in meiner oben angeführten Studie auf Grund des, aus der verschiedenen Auffassung der Präcisionswerte sich ergebenden Reciprocitäts-Verhältnisses zwischen dem einzelnen Treffpunkte und dem mittleren Treffpunkte dargethan, dass sich um den errechneten mittleren Treffpunkt symmetrische Streifen anordnen lassen, innerhalb deren mit einem gewissen Wahrscheinlichkeitsgrad der wahre mittlere Treffpunkt liegt, der — theoretisch gesprochen — nur bei einer unendlichen Zahl von Schüssen — also niemals — gefunden werden kann; auch habe ich die Bedeutung besagter Streifen für die Entscheidung bezüglich der Correctur auf Grund der Ergebnisse des Gruppenschießens dargethan und folgt, kurz resumiert, aus meinen Untersuchungen der alte Erfahrungssatz, dass man mit dem Corrigieren nicht vorschnell sein soll.

Das rege Interesse an der Sache und namentlich die mehrfachen zustimmenden Kundgebungen aus dem Kreise der Waffengefährten.

Digitized by Google

welche darthun, dass ich mit meinen elementaren Darlegungen bezüglich eines tief in das Gebiet der Schießpraxis eingreifenden Problems dem intellectuellen Bedürfnisse jener entsprochen habe, welche die Lehren der Schießtheorie in die Praxis umzusetzen haben und deren Sache es naturgemäß nicht sein kann, sich in dem Labyrinth von Formeln der höheren Wahrscheinlichkeits-Theorie zurecht zu finden, — bestimmten mich, dem Gabelverfahren, diesem die Schießpraxis so nahe berührenden Probleme, die Aufmerksamkeit noch weiter zuzuwenden und die in der obgenannten Studie niedergelegten Keime weiter zu entwickeln.

Es ist mir in der That gelungen, das in dieser Studie nur in Specialfällen behandelte Problem des Gabelverfahrens ganz allgemein zu entwickeln, so dass die besonderen Fälle sich aus den allgemeinen Regeln durch einfache Specialisierung ergeben.

Hiebei ist es mir eine angenehme Pflicht, hervorzuheben, dass ich in dem Streben, die Lösung des in Frage stehenden Problems zu verallgemeinern, wesentlich unterstützt wurde durch wertvolle Winke, die mir in einem Schreiben der Hauptmann Slinkert des holländischen 2. Fußartillerie-Regimentes machte.

Damit die streng praktische Tendenz dieser meiner Studie ganz deutlich zutage tritt, werde ich in den folgenden Auseinandersetzungen auf die im Vorjahre erschienenen Schießregeln der Feld-Artillerie wiederholt reflectieren und dieselben im Vergleiche zu den früheren Schießregeln beleuchten.

Für das volle Verständnis der theoretischen Betrachtungen über das Gabelverfahren genügen die allbekannten Sätze der elementaren Wahrscheinlichkeits-Theorie u. zw. der Satz über die Wahrscheinlichkeit des Eintretens irgend eines von zwei einander ausschließenden Ereignissen, ferner der Satz über die Wahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Eintretens zweier von einander unabhängiger Ereignisse, welche Sätze ich in der ersten Studie durch logische Schlüsse begründete.

Als vorläufige, jedoch für die späteren Entwicklungen wichtige Nutzanwendung des Satzes über einander ausschließenden Ereignisse sei der Fall zweier Ereignisse betrachtet, von denen eines eintreten muss:

Sei w_1 die dem einen Ereignisse zukommende Wahrscheinlichkeit, wenn dasselbe isoliert betrachtet wird und w_2 die analoge Wahrscheinlichkeit für das andere Ereignis, und wird angenommen, dass eines dieser Ereignisse eintreten muss (Sicherheit = 1), so besteht die Beziehung

$$w_1 + w_2 = 1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (a).$$

Digitized by Google

Bezüglich des Gebietes, innerhalb dessen die gesetzmäßig sich verhaltenden Schüsse liegen, oder mit anderen Worten bezüglich der praktischen Ausdehnung des sogenannten theoretischen Trefferbildes, welches — wie ich dies in mehreren Studien darlegte — die übliche Tabelle der Treffwahrscheinlichkeits-Factoren vertreten kann, halte ich an der bereits eingelebten Auffassung fest, dass die 100procentige Streuung (ganze Ausdehnung des Trefferbildes) s_{100} das vierfache der 50procentigen Streuung der betreffenden Richtung s_{50}, sonach

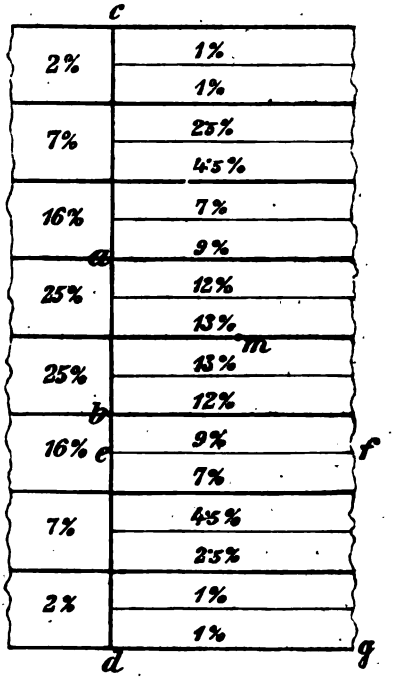
$$s_{100} = 4\, s_{50}$$

ist, wenngleich ich die Bemerkung nicht unterdrücken kann, dass die Relation

$$s_{100} = 5\, s_{50}$$

einwandfreier wäre, da in letzterem Falle die Wahrscheinlichkeit, dass der Schuss innerhalb des durch $5\, s_{50}$ vorgezeichneten Rahmens fällt, 0·999 ist (99·9% der Schüsse), während diese Wahrscheinlichkeit für den Rahmen $4\, s_{50}$ nur mit 0·993 resultiert (99·3% der Schüsse).

Nachdem in dieser Studie von dem theoretischen Trefferbilde als Ersatz für die Tabelle der Treffwahrscheinlichkeits-Factoren vielfältig Gebrauch gemacht wird, so sei hier das theoretische Trefferbild gleich beigeschlossen.



Für das Verständnis des Gebrauches des theoretischen Trefferbildes sei in Erinnerung gebracht, dass als praktische Treffwahrscheinlichkeits-Factoren die Procentzahlen zu erwartender Treffer angegeben werden, während die theoretischen derlei Factoren der 100. Theil der Procentzahlen sind. (Die Wahrscheinlichkeit ist immer ein positiver echter Bruch, dessen Maximal-Wert die positive Einheit — Symbol der Sicherheit — ist.)

Wird beispielweise der Zielstreifen $efgd$ betrachtet, so ist die übliche Diction, dass in demselben $7 + 4{\cdot}5 + 2{\cdot}5 + 1 + 1 = 16\%$ der Schüsse zu erwarten sind, was in die Sprache der Wahrscheinlichkeits-

Digitized by Google

Theorie übertragen besagt, dass die Wahrscheinlichkeit 0·16 beträgt, dass der Schuss in die Zielfläche *efgd* fällt.

Um ein ebenso volles, als leichtes Verständnis meiner späteren Untersuchungen zu verbürgen, sei schließlich noch in Erinnerung gebracht, welche Vorstellung mit dem ertheilten Richt-Element zu verbinden ist.

Das Richt-Element ist stets als eine dem damit erzielten mittleren Treffpunkte zugeordnete Größe aufzufassen, dessen Distanz von der Distanz, für welche das Richt-Element ertheilt ist, im allgemeinen abweicht: Wenn ich also beispielsweise die Aufsatzstellungen 22 und 23 betrachte, so weiß ich nur, dass die mittleren Treffpunkte von einander 100 Schritt (im Mündungshorizonte oder längs der Visierlinie) abstehen, während mir die Distanzen der mittleren Treffpunkte unbekannt sind oder verallgemeinert, man weiß nur das Relative, keineswegs das Absolute.

Um den einem bestimmten Richt-Element entsprechenden mittleren Treffpunkt, muss man sich immer die Streuungsfläche denken, welche mit den Präcisionswerten der Schießtafel construiert werden kann.

Nach den bisherigen einleitenden Betrachtungen übergehe ich zur Sache.

Es darf wohl als allgemein bekannt vorausgesetzt werden, dass — streng theoretisch aufgefasst — durch das Gabelverfahren allein, indem man die Gabel auf ein beliebig kleines Maß verengt, es möglich ist, die genaue Tagesdistanz zu finden, was schon aus der Erwägung entspringt, dass das Gabelverfahren — allgemein aufgefasst — auch ein Gruppenschießen, jedoch mit verschiedenen Richt-Elementen ist, während die übliche Auffassung des Begriffes Gruppenschießen die Unveränderlichkeit des Richt-Elementes zur stillschweigenden Voraussetzung hat.

Fasst man — wie es die strenge analytische Theorie es thatsächlich thut — den Begriff Gruppenschießen ganz allgemein auf, so ist das Gruppenschießen, wie es die Praxis ausübt, nur als ein specieller Fall anzusehen.

Dass man auf das Gabelverfahren allein zum Zwecke der Bestimmung der Tagesdistanz sich nicht beschränken kann, ist zunächst dadurch begründet, dass dieses Verfahren — die Ausführbarkeit vorausgesetzt — sehr zeitraubend wäre; das wichtigste Gegen-Argument ist aber die Unmöglichkeit der unbeschränkten Verengung der Gabel, da hiefür die Richt-Instrumente nicht den nöthigen Genauigkeitsgrad haben und auch nicht haben können.

Digitized by Google

Diese Erwägung lehrt, dass selbst, wenn das Gabelverfahren als alleinige Einschieß-Procedur ins Auge gefasst würde, man früher oder später — je nach der Genauigkeit des Instrumentes — die Änderung der Richtung sistieren und zu jenem Schießvorgange übergehen müsste, der als Gruppenschießen bezeichnet wird.

In Erkenntnis obiger Verhältnisse und in der Erwägung, dass zumal bei bewegungsfähigen Zielen Raschheit des Einschießens dringendes Gebot ist, wird das Einschießen in das Gabelverfahren und in das Gruppenschießen gegliedert und bezweckt man — allgemeinst aufgefasst — durch das Gabelverfahren, rasch, also mit einigen Schüssen Anhaltspunkte zu gewinnen, aus denen das Richt-Element für die 1. Gruppe derart abgeleitet werden kann, dass der Erfolg des Abgebens der 1. Gruppe mit einer für die Praxis hinreichenden Wahrscheinlichkeit gewährleistet ist.

Der Erfolg des Abgebens der 1. Gruppe ist durch das Erhalten von Schüssen beiderseits der Einschießlinie, also von Kurz- und Weitschüssen charakterisiert, weil man im Gegenfalle gar keine Anhaltspunkte zur Bestimmung der wahrscheinlichsten Lage des mittleren Treffpunktes hat.

Die Vorbedingung dafür, dass man beiderseits der Einschießlinie Schüsse erhält, ist das Überdecken der Einschießlinie durch das dem Richt-Element entsprechende Trefferbild.

Es ist also das Identificieren des „Überdeckens" mit dem „Erhalt von Kurz- und Weitschüssen", wie es oft geschieht, nicht gerechtfertigt; denn es ist ganz gut denkbar, dass die Einschießlinie von der Streuungsfläche überdeckt wird, und dass — namentlich bei geringer Zahl Schüsse in der Gruppe — die Laune des Zufalls, auf dem ja der Wahrscheinlichkeits-Calcül fußt, es mit sich bringt, dass alle Schüsse auf einer Seite der Einschießlinie liegen, dass man corrigiert und schließlich schlechtere Verhältnisse schafft: da waltet eben der Kobold des Schießplatzes.

Aus den vorstehenden Betrachtungen ergibt sich wohl von selbst, dass die Wahrscheinlichkeit, Schüsse beiderseits der Einschießlinie zu bekommen, kleiner ist als die Wahrscheinlichkeit des Überdeckens, und dass es für die Erklärung mancher Erscheinungen am Schießplatze, die oft auf den ersten Blick verblüffen, nicht unwichtig ist, diese Thatsache im Auge zu behalten.

Wenn ich also auf dem Wege eines ganz elementaren Calcüls die Wahrscheinlichkeit berechnen werde, mit welcher die Streuungs-

Digitized by Google

fläche — entsprechend dem, aus den Elementen für die Grenzen der engen Gabel abgeleiteten Richt-Element — die Einschießlinie **überdeckt**, so muss man sich aus zwei Gründen darauf gefasst machen, dass man möglicherweise bei der 1. Gruppe nicht sofort Schüsse beiderseits der Einschießlinie erhält:

Der erste Grund ist nach früherem, dass ungeachtet Überdeckens es möglich ist, dass die Gruppe auf eine Seite der Einschießlinie fällt; der zweite Grund liegt darin, dass man für das Überdecken sich im Interesse der Beschleunigung des Einschießens mit einem gewissen Wahrscheinlichkeitswert, z. B. 0·75 begnügt, wonach also wohl in 75 von 100 Fällen das Überdecken zu erwarten ist, in 25 jedoch nicht.

Die Thatsache, dass die 1. Gruppe ganz auf einer Seite der Einschießlinie liegen kann, begründet die eventuelle Nothwendigkeit der sogenannten kleinen Correcturen, deren Maß, wie später noch näher gezeigt wird — im innigen Zusammenhange mit der Ausdehnung des Trefferbildes ist, sonach beim zusammengesetzten Trefferbild größer sein muss, als beim einfachen.

So erklären sich z. B. die Correcturmaße 50 Schritte und 25 Schritte auf Seite 7 der Schießregeln in ihrem relativen Verhältnisse; 50 Schritt ist die kleine Correctur der ganzen Batterie, 25 Schritt jene des einzelnen Geschützes.

Anlässlich der oben durchgeführten Betrachtungen über die Frictionen, die beim Schießen vorkommen können und in der Natur der Verhältnisse begründet sind, möchte ich die Aufmerksamkeit auf das Interessante einer Art Schieß-Statistik hinweisen, die einen gewiss lehrreichen Einblick in die Schieß-Verhältnisse im großen gestatten und wertvolle Schlüsse auf die Gesammtleistung der Artillerie im Ernstfalle ermöglichen würde.

Bezüglich des Gabelverfahrens sind der theoretischen Erwägung folgende zwei Fragen zu unterziehen:

1. Wie groß soll die Weite der 1. (weiten) Gabel sein?

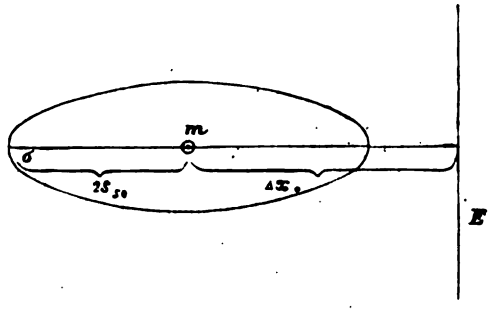
2. Wie weit soll die Verengung der Gabel getrieben werden?

Die allgemeine Forderung bezüglich der **Weite der 1. Gabel** besteht bekanntlich darin, dass man thunlichst schon mit den ersten zwei Schüssen die Einschießlinie umfasst, oder mit anderen Worten, dass, wenn der 1. Schuss auf eine Seite der Einschießlinie fällt, man durch Änderung des Richt-Elementes im Betrage der Weite der 1. Gabel mit dem 2. Schusse mit großer Wahrscheinlichkeit auf die andere Seite der Einschießlinie gelangt.

Digitized by Google

Für die zu reglementierende Weite der 1. Gabel sind maßgebend: der, der betreffenden Distanz entsprechende erfahrungsmäßige durchschnittliche Distanzfehler; wobei ich unter dem Begriffe Distanzfehler auch den Einfluss der atmosphärischen Verhältnisse subsummiere, ferner die Längenstreuung der Geschosse.

Ein bestimmter mittlerer Distanzfehler $\triangle x_0$ besagt, dass durchschnittlich um dieses Maß der mittlere Treffpunkt m von der Einschießlinie E absteht, was in der nebenstehenden Figur zum Ausdrucke gebracht ist.



Denkt man sich um m die Streuungsfläche, so befindet sich der von E am weitesten abliegende Schuss in 6, d. h. in der Entfernung $\triangle x_0 + 2s_{50}$ von der Einschießlinie E; es ist demnach mit großer Wahrscheinlichkeit zu erwarten, dass wenn die Weite g_1 der 1. Gabel mit mindestens $g_1 = \triangle x_0 + 2s_{50}$ angenommen wird, man mit dem nächsten Schusse auf die andere Seite der Einschießlinie gelangen wird.

Aus obigen Erwägungen ergibt sich der Schluss, dass jeder Distanz eine bestimmte, zutreffendste Weite der 1. Gabel entspricht.

Wo, wie es beim Schießen aus Belagerungs- und Festungsgeschützen der Fall ist, bei der Feuerthätigkeit der Gebrauch der Schießtafeln zulässig ist, ist obigem Satze thatsächlich Rechnung getragen, während bei den Feldkanonen und auch bei obgenannten Geschützen beim Schießen gegen bewegungsfähige Ziele entweder für bestimmte Distanzgruppen Durchschnittswerte für die Weite der 1. Gabel festgesetzt sind, oder für alle Distanzen ein Durchschnittsmaß angenommen ist.

Um die Regel für die Weite der 1. Gabel entsprechend den verschiedenen Distanzen einheitlich und allgemein zu gestalten, wurde dieselbe bei uns als Vielfaches der 50procentigen Längenstreuung, der sogenannten **Correctur-Einheit**, festgestellt und beträgt bekanntlich 8 Correctur-Einheiten.

Obgleich ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Längenstreuung und Distanzfehler nicht besteht, so hat doch obige Regel ihre prakti-

Digitized by Google

sche Berechtigung, indem Längenstreuung und Distanzfehler die quantitative Analogie haben, dass sie mit dem Wachsen der Distanz zunehmen und es entspricht der thatsächlichen Erfahrung, dass die durchschnittlichen Distanzfehler beiläufig 6 Correctur-Einheiten gleich sind.

Setzt man nun

$$\triangle x_0 = a \cdot s_{50},$$

so übergeht die Formel zur Bestimmung der Weite der 1. Gabel in

$$g_1 = (a + 2)\, s_{50}.$$

Bei uns ist $a = 6$ angenommen.

Bei Feldkanonen beträgt bekanntlich die Weite der 1. Gabel auf Distanzen bis 3.000 Schritte 200 Schritte, über 3.000 Schritte 400 Schritte. Wird die 50procentige Längenstreuung durchschnittlich und ganz grob mit 25, bezw. 50 Schritte angenommen, so resultieren 150 Schritte, bezw. 300 Schritte als supponierte durchschnittliche Distanzfehler.

Beim Schießen aus Belagerungs- und Festungsgeschützen gegen bewegungsfähige Ziele beträgt bekanntlich die Weite der 1. Gabel für alle Distanzen durchschnittlich 200*m* (Schritte).

Da die voraussichtlichen Fehler in der Distanzbestimmung bei der Festsetzung der Weite der 1. Gabel wesentlich mitbestimmend sind, so ist es klar, dass — namentlich wenn die Distanz-Ermittlung durch Schätzen erfolgt — die Regel für das Maß der Weite der 1. Gabel auf ziemlich schwankender Basis fußt; es wird also nicht ausgeschlossen sein, dass sie sich zuweilen als zu groß und — vielleicht häufiger — als zu klein erweist.

Dem trägt die neue Schießvorschrift für die Feld-Artillerie Rechnung, indem im Geiste derselben es liegt, dass die Maße 200 und 400 Schritte nur für schwierigere Beobachtungsverhältnisse als Norm anzusehen sind, während es bei sehr günstigen Beobachtungsverhältnissen dem Feuerleitenden unbenommen bleibt, nach dem 1. Schusse — wenn er sehr weit von der Einschießlinie abliegt — gleich energisch zu corrigieren, hienach aber den 1. Schuss aus dem weiteren Calcül auszuscheiden, bezw. die 1. Gabel von vorneherein enger zu machen, als es im allgemeinen normiert ist.

Diese und noch andere dem Feuerleitenden eingeräumte, auf die Förderung der Raschheit des Einschießens abzielende Freiheiten sind meiner Ansicht nach wertvolle Errungenschaften, die dem Schießen der Feld-Artillerie ein taktisches Gepräge geben; diese Freiheiten, die vieles dem Urtheile des Feuerleitenden anheimstellen und seine Entschlussfähigkeit fördern, sind ein directer Ausfluss des meinem Dafürhalten nach sehr wertvollen Satzes unserer Schieß-Vorschrift, „dass sinngemäße Änderungen in allen Fällen vorzunehmen sind, in welchen dadurch ein rascheres Einschießen oder eine größere Wirkung erzielt werden kann“

Digitized by Google

Der Zusammenhang zwischen der Weite der 1. Gabel und den Distanzfehlern legt auch die Bedeutung eines guten Distanzmessers nahe.

Wegen des Einflusses atmosphärischer Verhältnisse, oder der durchschnittlich gegenüber der normalen kleineren, bezw. größeren Anfangsgeschwindigkeit etc., — allgemein wegen der immer auftretenden sogenannten constanten Fehler-Ursachen — wird im allgemeinen selbst bei Vorhandensein eines guten Distanzmessers das Einschießen eine Nothwendigkeit sein; allein es wäre weit gefehlt, hieraus die Nutzlosigkeit selbst eines guten Distanzmessers zu deducieren.

Denn fasst man das Schießen statistisch auf, so werden den Eigenschaften zufälliger Fehler zufolge kleinere Abweichungen von den durchschnittlichen Verhältnissen der Atmosphäre, von der normalen Anfangsgeschwindigkeit etc. häufiger vorkommen, als große; erwägt man ferner, dass die Distanzfehler beim Messen mit einem guten Instrumente bedeutend kleiner sind, als beim Schätzen, so liegt der Schluss nahe, dass bei Anwendung eines guten Distanzmessers die Weite der 1. Gabel kleiner, als bisher normiert, gemacht werden könnte, was offenbar das Einschießen beschleunigen würde.

Der hohe Wert eines guten Distanzmessers liegt also in der häufigen Möglichkeit, mit dem Einschießen rascher fertig zu werden: Grund genug, der Frage der Distanzmesser für die Feld-Artillerie, wie es auch an berufener Stelle geschieht, die vollste Aufmerksamkeit zu widmen.

Ich wende mich nun der Bestimmung der **Weite der engen Gabel** zu, bezüglich welcher ich auf Seite 5 die Anforderung in allgemeinster Fassung formuliert habe.

Um möglichst verständlich zu sein, hauptsächlich aber, um den Bedürfnissen der Praxis zu entsprechen, will ich vorerst nur Specialfälle behandeln, und dann erst auf die allgemeinste Behandlung des Problems übergehen.

Sämmtliche auf die Weite g_e der engen Gabel bezüglichen Fälle lassen sich zweckmäßig in zwei Gruppen theilen:

I. Die Weite der engen Gabel ist größer als die vierfache 50procentige Streuung, also

$$g_e > 4\,s_{50};$$

II. die Weite der engen Gabel ist kleiner als die vierfache 50procentige Streuung, sonach

$$g_e < 4\,s_{50}.$$

Digitized by Google

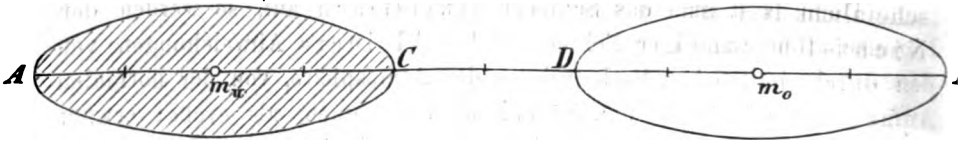
Der Grenzfall ist

$$g_e = 4\, s_{50}$$

I. $g_e \geq 4\, s_{50}$.

a) Enge Gabel ist gleich $6\, s_{50}$; wie groß ist die Wahrscheinlichkeit des Überdeckens der Einschießlinie mit dem Trefferbild, entsprechend einer der **Gabelgrenzen**?

Die relative Lage der, den Grenzen der engen Gabel entsprechenden Trefferbilder ist nachstehend graphisch versinnlicht.



m_u (m_o) ist der, der unteren (oberen) Gabelgrenze entsprechende mittlere Treffpunkt; die Abschnitte auf AB sind gleich der 50procentigen Streuung.

In diesem Falle ist es am zweckmäßigsten, directe die Wahrscheinlichkeit für das Überdecken zu bestimmen, während in den meisten Fällen — wie mich der bereits genannte holländische Hauptmann Slinkert aufmerksam machte — es einfacher und klarer ist, von der Wahrscheinlichkeit des Nicht-Überdeckens auf jene des Überdeckens zu schließen.

Ist nämlich erstere w_n, letztere hingegen w_u, so besteht der Relation (*a*) zufolge die Gleichung

$$w_u + w_n = 1, \quad \text{woraus}$$
$$w_u = 1 - w_n \quad \text{folgt.} \quad \ldots\ldots\ldots (b)$$

Obgleich hier die Antwort auf die Frage fast unmittelbar gegeben werden kann, so will ich zur Schulung in der Beweisführung und um aus dem Systeme derselben das Verständnis für die Verallgemeinerung der Lösung anzubahnen, genau den Vorgang bei Lösung der späteren Aufgaben einhalten.

Damit durch das Trefferbild m_u die Einschießlinie E überdeckt wird, muss letztere innerhalb AC fallen, desgleichen der Kurzschuss: die Wahrscheinlichkeit, dass E innerhalb AC liegt, ist, da für dieselbe jede Position innerhalb AB die gleiche Berechtigung hat 0·4, hingegen ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Kurzschuss innerhalb AC liegt, gleich 1.

Digitized by Google

Nach dem Satze von dem gleichzeitigen Eintreten zweier von einander unabhängiger Ereignisse ist nun die Wahrscheinlichkeit, dass sowohl die Einschießlinie, als auch der Kurzschuss innerhalb AC liegt, d. h. die Wahrscheinlichkeit für das Überdecken

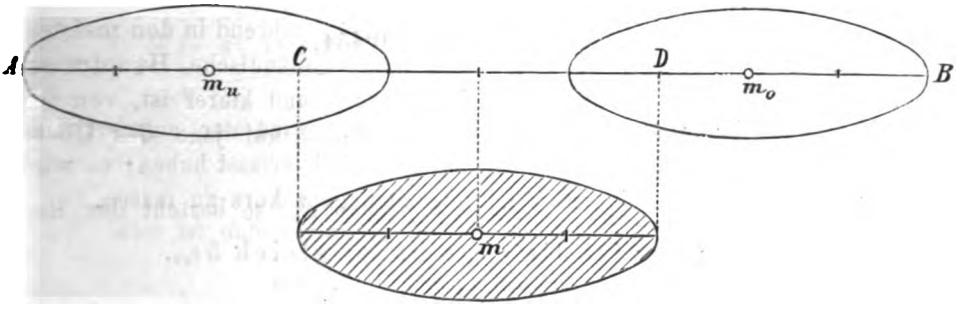
$$w_u = 1 \,.\, 0{\cdot}4 = 0{\cdot}4.$$

Der Beweis kann aber auch, wie folgt, geführt werden:

Damit die Einschießlinie durch das Trefferbild m_u nicht überdeckt wird, muss sie innerhalb CB liegen, wofür die Wahrscheinlichkeit 0·6 ist und der Weitschuss innerhalb DB, wofür die Wahrscheinlichkeit 1 ist; es folgt demnach für die Wahrscheinlichkeit des Nicht-Überdeckens

$$w_n = 1 \,.\, 0{\cdot}6 = 0{\cdot}6 \text{ und nach Formel } (b)$$
$$w_u = 1 - 0{\cdot}6 = 0{\cdot}4.$$

b) Annahme wie unter *a*; nur wird die 1. Gruppe mit dem Richt-Element für die Gabelmitte abgegeben.



Die Verhältnisse der Trefferbilder sind in obiger Zeichnung dargestellt; das untere — ausschraffierte — Trefferbild m ist jenes, welches der 1. Gruppe entspricht.

Hier ist es einfacher, vom Nicht-Überdecken auszugehen.

Damit die Einschießlinie E vom Trefferbilde m nicht überdeckt wird, muss sie entweder innerhalb AC und ebenso der Kurzschuss innerhalb AC liegen, oder E und der Weitschuss innerhalb DB.

Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass E innerhalb AC liegt, ist 0·3; dem theoretischen Trefferbilde (oder der Tabelle der Treffwahrschein-

Digitized by Google

lichkeits-Factoren) zufolge müssen innerhalb AC 91% der Schüsse liegen und ist den Darlegungen auf Seite 3 entsprechend die Wahrscheinlichkeit, dass der Kurzschuss innerhalb AC liegt, 0·91.

Nach dem Satze von dem gleichzeitigen Eintreten zweier Ereignisse ist nun die Wahrscheinlichkeit, dass sowohl die Einschießlinie als auch der Kurzschuss innerhalb AC liegt

$$0{\cdot}3 \times 0{\cdot}91 = 0{\cdot}273.$$

Ebensogroß ist — der Symmetrie der Verhältnisse wegen — die Wahrscheinlichkeit, dass sowohl die Einschießlinie, als auch der Weitschuss innerhalb DB liegt.

Das Nicht-Überdecken tritt nun ein, wenn E und der Kurzschuss sich innerhalb AC oder E und der Weitschuss sich innerhalb DB befinden. Nach dem Satze von dem Eintreten irgend eines von zwei einander ausschließenden Ereignissen ist sonach die Wahrscheinlichkeit des Nicht-Überdeckens

$$w_n = 0{\cdot}273 + 0{\cdot}273 = 0{\cdot}546$$

und nach Formel (*b*) die gesuchte Wahrscheinlichkeit des Überdeckens

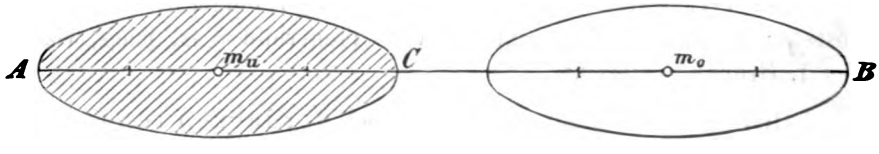
$$w_{\ddot{u}} = 1 - 0{\cdot}546 = \mathbf{0{\cdot}454},$$

sonach etwas größer als im Falle *a*.

Nach obiger ausführlicher Beweisführung wird der aufmerksame Leser den Ideengang bei derselben zuversichtlich erfasst haben; es wird mir daher gestattet sein, mich im folgenden ganz kurz zu fassen.

c) Wie *a*; nur ist die enge Gabel gleich $5s_{50}$.

Es sei nur die directe Lösung gegeben.



Das Überdecken bedingt, dass die Einschießlinie innerhalb AC liegt; es ist daher

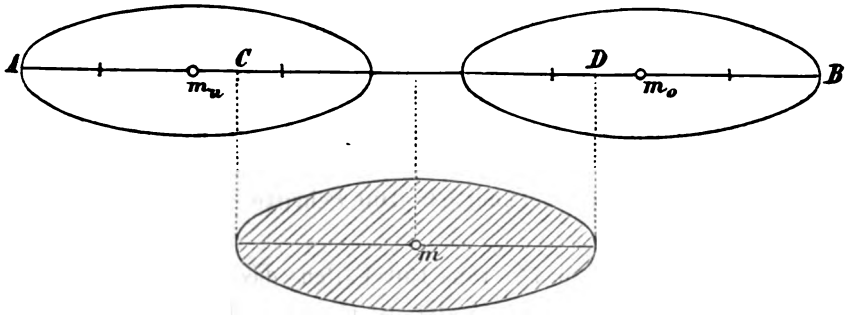
$$w_{\ddot{u}} = \frac{4}{9} = 0{\cdot}44,$$

also nahezu so groß, wie im Falle *b*.

Digitized by Google

d) Wie *b*; nur ist die enge Gabel gleich $5 s_{50}$.

Damit die Einschießlinie durch das Trefferbild m nicht überdeckt werde, muss erstere innerhalb AC — Wahrscheinlichkeit hiefür $\frac{5}{18} = 0{\cdot}278$ —, desgleichen der Kurzschuss innerhalb AC liegen, wofür



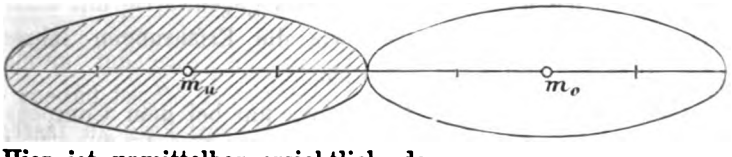
die Wahrscheinlichkeit 0·75 ist, oder es müssen E und Weitschuss innerhalb DB liegen.

Durch dieselben Schüsse wie unter *b* erhält man

$$w_n = 0{\cdot}278 \times 0{\cdot}75 + 0{\cdot}278 \times 0{\cdot}75 = 0{\cdot}417$$

und $$w_{\ddot{u}} = 1 - 0{\cdot}417 = 0{\cdot}583.$$

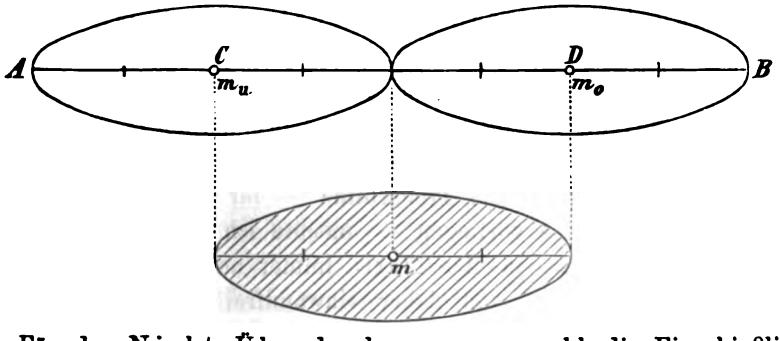
e) Wie *a*; nur ist die enge Gabel gleich $4 s_{50}$.



Hier ist unmittelbar ersichtlich, dass

$$w_{\ddot{u}} = 0{\cdot}5 \quad \text{ist.}$$

f) Wie *b*; nur ist die enge Gabel gleich $4 s_{50}$.



Für das Nicht-Überdecken muss sowohl die Einschießlinie, als auch der Kurzschuss innerhalb AC, oder sowohl die Einschießlinie, als der Weitschuss innerhalb DB liegen.

Digitized by Google

Dafür, dass E innerhalb AC, bezw. DB liegt, ist die Wahrscheinlichkeit 0·25, für den Kurz-, bezw. Weitschuss die Wahrscheinlichkeit 0·5, daher analog wie unter *b*

$$w_k = 0{\cdot}25 \times 0{\cdot}5 + 0{\cdot}25 \times 0{\cdot}5 = 0{\cdot}25 \quad \text{und}$$
$$w_g = 1 - 0{\cdot}25 = 0{\cdot}75.$$

Der unter *f* behandelte Fall ist für die Feldkanone von besonderem praktischen Interesse, da er beiläufig und durchschnittlich den Verhältnissen beim Gabelverfahren mit Granaten (Aufschlag-Shrapnels) auf Distanzen unter 3000 Schritt entspricht, für welche, wie bereits hervorgehoben, durchschnittlich 25 Schritte die 50 procentige Längenstreuung ist, während bekanntlich 100 Schritte die Weite der engen Gabel ist.

Man hat also in 75 von 100 Fällen das Überdecken der Einschießlinie gleich mit der ersten — bekanntlich mit dem Elemente für die Gabelmitte abzugebenden — Gruppe zu erwarten, jedoch in einer etwas geringeren Zahl von Fällen das Erhalten sowohl von Kurz- als Weitschüssen.

Nach dem alten Schießmodus, welcher im Beispiele *k* behandelt wird, ergibt sich bezüglich des Entsprechens der 1. Gruppe 0·83 als Wahrscheinlichkeit des Überdeckens, so dass wir also im Interesse der Beschleunigung des Einschießens gegenwärtig mit einer etwas geringeren, jedoch für die Praxis, wie die Erfahrungen lehren, hinreichenden Wahrscheinlichkeit arbeiten.

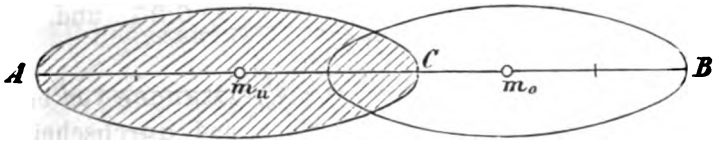
Anderseits muss meines Erachtens, um bei dem Compensationsprocesse zwischen Genauigkeit und Raschheit des Einschießens die letztere durch eine gar zu wenig betonte Genauigkeit nicht etwa illusorisch zu machen, die Wahrscheinlichkeit 0·75 des Überdeckens als untere Grenze angesehen werden oder mit anderen Worten: Es soll die Weite der engen Gabel nicht größer gemacht werden, als die vierfache 50procentige Längenstreuung.

Dem etwaigen Einwande, dass ich nur mit der 50 procentigen Streuung für das einzelne Geschütz, also mit dem einfachen Trefferbild rechne, und nicht mit den Streuungsverhältnissen bei einer Abtheilung, bezw. mit dem zusammengesetzten Trefferbilde — für welches überhaupt nur dürftige Anhaltspunkte vorliegen — möchte ich gleich mit dem Einwande begegnen, dass in der Praxis immer nur das Relative von Bedeutung ist und dass man daher einwandfrei behaupten kann, dass für obigen Fall die Wahrscheinlichkeit des Überdeckens gegen früher in dem Verhältnisse 75:83 kleiner ist.

Digitized by Google

II. $g_e < 4 s_{50}$.

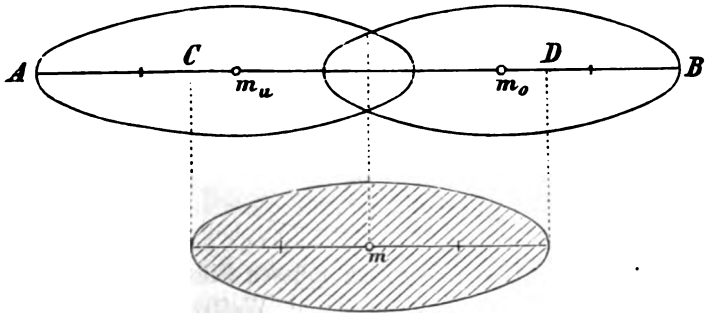
g) Wie *a*; nur ist die enge Gabel gleich $3 s_{50}$.



Damit die Einschießlinie durch das Trefferbild m_u nicht überdeckt werde, muss sowohl die Einschießlinie als auch der Weitschuss innerhalb CB liegen, wofür die Wahrscheinlichkeiten $\frac{3}{7} = 0{\cdot}43$ und 0·91 entsprechen; es ist somit

$$w_n = 0{\cdot}91 \times 0{\cdot}43 = 0{\cdot}39 \quad \text{und}$$
$$w_u = 1 - 0{\cdot}39 = 0{\cdot}61.$$

h) Wie *b*; nur ist die enge Gabel gleich $3 s_{50}$.



Damit die Einschießlinie durch das Trefferbild m nicht überdeckt wird, müssen Einschießlinie und Kurzschuss innerhalb AC liegen, wofür die Wahrscheinlichkeiten $\frac{3}{14} = 0{\cdot}215$ und 0·25 sind oder es müssen Einschießlinie und Weitschuss innerhalb DB liegen, wofür dieselben Wahrscheinlichkeiten wie oben entsprechen; es ist daher die Wahrscheinlichkeit des Nicht-Überdeckens

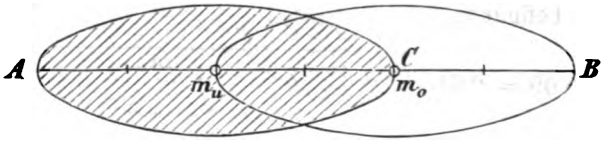
$$w_n = 2 \times 0{\cdot}215 \times 0{\cdot}25 = 0{\cdot}11, \quad \text{daher}$$
$$w_n = 1 - 0{\cdot}11 = 0{\cdot}89;$$

es ist also beim Übergange von der Gabelgrenze zur Gabelmitte ein großer Zuwachs an Wahrscheinlichkeit für das Überdecken zu bemerken.

Digitized by Google

i) Wie *a*; nur ist die enge Gabel gleich $2s_{50}$.

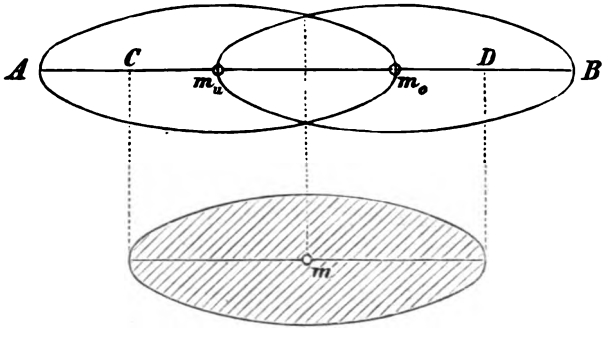
Damit die Einschießlinie durch das Trefferbild m_u nicht überdeckt werde, muss dieselbe und auch der Weitschuss innerhalb CB



liegen; nachdem die bezüglichen Wahrscheinlichkeiten $\frac{1}{3} = 0{\cdot}33$ und $0{\cdot}5$ sind, so ist

$$w_n = 0{\cdot}33 \times 0{\cdot}5 = 0{\cdot}167 \quad \text{und}$$
$$w_{\ddot{u}} = 1 - 0{\cdot}167 = \mathbf{0{\cdot}833.}$$

k) Wie *b*; nur ist die enge Gabel gleich $2s_{50}$.



Für das Nicht-Überdecken müssen Einschießlinie und Kurzschuss innerhalb AC oder erstere und Weitschuss innerhalb DB liegen; die bezüglichen Wahrscheinlichkeiten sind $\frac{1}{6} = 0{\cdot}167$ und $0{\cdot}09$, daher

$$w_n = 2 \times 0{\cdot}167 \times 0{\cdot}09 = 0{\cdot}03 \quad \text{und}$$
$$w_{\ddot{u}} = 1 - 0{\cdot}03 = \mathbf{0{\cdot}97.}$$

Dieser Fall entspricht im Sinne der bei unserem Feldgeschütze dermalen geltenden allgemeinen Regel des Verengens der Gabel auf 100 Schritt — beiläufig und durchschnittlich beim Einschießen mit Granaten (Aufschlag-Shrapnels) auf Distanzen über 3.000 Schritte, da die 50 procentige Längenstreuung im groben Durchschnitt auf diesen Distanzen mit 50 Schritt angenommen werden kann.

Der Vorgang auf den großen Distanzen ist sonach relativ feiner als auf den näheren; ein gleicher Genauigkeitsgrad würde für Distanzen über 3.000 Schritte die enge Gabel im Betrage von 200 Schritte bedingen.

Digitized by Google

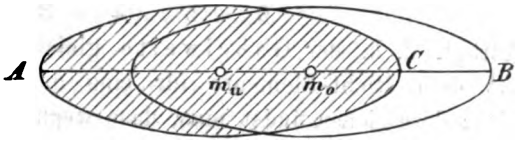
l) Wie *a*; nur ist die enge Gabel s_{50}.

Die Wahrscheinlichkeiten sind $\frac{1}{5} = 0{\cdot}2$ und 0·09, dass Einschießlinie und Weitschuss sich innerhalb CB befinden; es ist sonach

$w_n = 0{\cdot}2 \times 0{\cdot}09 = 0{\cdot}018$

und

$w_i = 1 - 0{\cdot}018 = 0{\cdot}98.$



m) Wie *b*; nur ist die enge Gabel s_{50}.

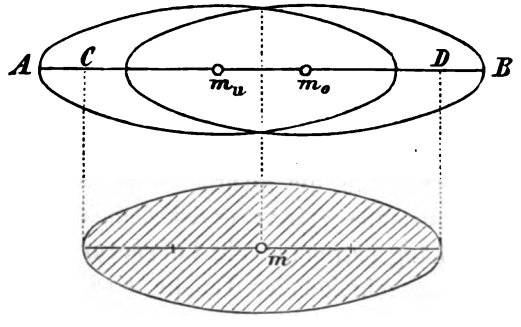
Die Wahrscheinlichkeiten sind 0·1 und 0·02, damit Einschießlinie und Kurzschuss, bezw. Einschießlinie und Weitschuss innerhalb AC bezw. DB liegen; es ist daher

$w_n = 2 \times 0{\cdot}1 \times 0{\cdot}02 = 0{\cdot}004$

und

$w_i = 1 - 0{\cdot}004 = 0{\cdot}996$

also nahe Sicherheit.



Ein weiteres Verfolgen dieser Sache wäre ermüdend und auch ohne praktischen Wert, da die Richt-Instrumente den Dienst versagen würden.

Von großem Interesse für die Praxis ist noch die Beantwortung der Frage nach dem größten und dem durchschnittlichen Maße der eventuell nothwendig werdenden **kleinen Correctur**, welche bezweckt, das Überdecken der Einschießlinie durch das Trefferbild zu bewirken, wenn in der 1. Gruppe alle Schüsse auf einer Seite der Einschießlinie sich befinden: ein Fall, der dem Maße von w_n entsprechend oft vorkommen wird, so bei unserem Feldgeschütz auf Distanzen unter 3.000 Schritte in mindestens 25 von 100 Fällen, auf den größeren Distanzen in mindestens 3 von 100 Fällen, vorausgesetzt, dass nicht sonstige Störungen vorkommen.

Betrachten wir den Fall *a*, so zeigt die Figur, dass $CB = 6\,s_{50}$ der denkbar größte Abstand des Trefferbildes m_u von der Einschießlinie ist; nachdem der kleinste Abstand (beim Überdecken) Null ist, so kann grob $3\,s_{50}$ als durchschnittlicher Abstand oder als Durchschnittsmaß der sogenannten kleinen Correctur angesehen werden.

Im Falle *b* ist $AC = DB = 3\,s_{50}$ das größte und $1{\cdot}5\,s_{50}$ das durchschnittliche Maß der sogenannten kleinen Correctur u. s. f.

Digitized by Google

Indem man in dieser Weise alle Fälle, die behandelt wurden, durchgeht, so findet man, dass bei

$$g_c = 6 \quad 5 \quad 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \; s_{50}$$

das größte Maß der kleinen Correctur

$$6 \quad 5 \quad 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \; s_{50}$$

beträgt, d. h. der Gabelweite gleich ist, wenn die erste Gruppe mit dem Richt-Elemente für eine der Gabelgrenzen abgegeben wird; desgleichen findet man, dass wenn die 1. Gruppe mit dem Richt-Elemente für die Gabelmitte abgegeben wird, das größte Maß der kleinen Correctur gleich ist der halben Weite der engen Gabel.

Das durchschnittliche Maß der kleinen Correctur ist demnach gleich der Hälfte bezw. dem vierten Theile der Weite der engen Gabel, wenn die 1. Gruppe mit dem Richt-Elemente für eine der Gabelgrenzen, bezw. mit dem Richt-Elemente für die Gabelmitte abgegeben wird.

Für unsere Verhältnisse beim Feldgeschütze entspricht 25 Schritte als durchschnittliches Maß der kleinen Correctur.

Die letzten Betrachtungen namentlich zeigen deutlich, welche wichtige Rolle die 50procentige Längenstreuung bei Festsetzung der Correcturmaße spielt; es ist demnach die Bezeichnung der 50procentigen Längenstreuung als **Correctur-Einheit** eine sehr zutreffende.

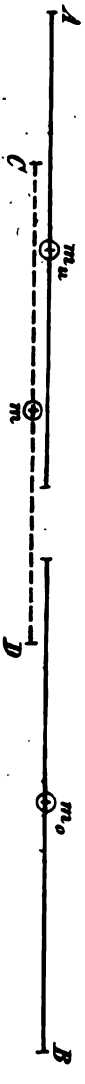
In nachfolgender Tabelle sind die in den durchgeführten Untersuchungen erhaltenen Resultate übersichtlich dargestellt:

Weite der engen Gabel in 50procentigen Längenstreuungen	Wahrscheinlichkeit des Überdeckens der Einschießlinie, wenn die 1. Gruppe abgegeben wird mit dem Element der		Durchschnittliches Maß der kleinen Correctur in 50procentigen Längenstreuungen, wenn die 1. Gruppe abgegeben wird mit dem Element der	
	Gabelgrenze	Gabelmitte	Gabelgrenze	Gabelmitte
6	0·40	0·454	3	1·5
5	0·444	0·583	2·5	1·25
4	0·50	0·75	2	1
3	0·61	0·89	1·5	0·75
2	0·83	0·97	1	0·5
1	0·98	0·996	0·5	0·25

Man sieht, dass der procentuale Gewinn an Wahrscheinlichkeit des Überdeckens beim Übergange von dem Elemente für die Gabelgrenze auf jenes für die Gabelmitte von $g_c = 6\,s_{50}$ bis $g_c = 3\,s_{50}$ zunimmt und von da wieder abnimmt; ferner ist ersichtlich, dass der Übergang von der Gabelgrenze auf die Gabelmitte nicht identisch ist mit dem Verengen der Gabel auf das halbe Maß, wie das häufig geglaubt wird.

Digitized by Google

Der Vorgang zur Bestimmung der Wahrscheinlichkeit des Überdeckens in den bisher betrachteten Specialfällen kann, worauf der aufmerksame Leser von selbst geführt werden muss, leicht so verallgemeinert werden, dass eine einzige Formel alle Specialfälle umfasst, für welche die Werte w_a durch naheliegende Substitutionen erhalten werden können.



Zur Berechnung der Wahrscheinlichkeiten, bestimmte Zielstreifen zu treffen, kann das theoretische Trefferbild oder auch die bekannte Tabelle der Treffwahrscheinlichkeits-Factoren für symmetrische, nach einer Richtung unbegrenzte (vollständige) Zielstreifen benützt werden.

Bedeutet z die Zielbreite und p die Procentzahl zu erwartender Treffer (praktischer Treffwahrscheinlichkeits-Factor), so kann die Tabelle der Treffwahrscheinlichkeits-Factoren symbolisch durch

$$p = 100\,\Phi\left(\frac{z}{s_{50}}\right)$$

repräsentiert werden; es ist dann

$$w = \Phi\left(\frac{z}{s_{50}}\right)$$

der, der Procentzahl p entsprechende Wahrscheinlichkeitswert (theoretischer Treffwahrscheinlichkeits-Factor).

Es betrage allgemein die Weite der engen Gabel

$$m_u\, m_o = g_e = \gamma\, s_{50}$$

und sei der Abstand des mittleren Treffpunktes m der 1. Gruppe von m_u gleich

$$m_u\, m = \alpha . g_e = \alpha\, \gamma\, s_{50},$$

so dass $\alpha = 0,\ 0{\cdot}5,\ 1$ zu setzen ist, wenn bei der 1. Gruppe das Richt-Element für die untere Gabelgrenze, die Gabelmitte, bezw. die obere Gabelgrenze ertheilt wird; dann ist

$$AB = (\gamma + 4) . s_{50},\ \text{ferner}$$
$$AC = m_u\, m = \alpha\, \gamma\, s_{50}\ \text{und}$$
$$DB = m m_o = \gamma\,(1 - \alpha)\, s_{50},$$

so dass

$$AC + DB = \gamma . s_{50}\ \text{ist.}$$

Für das Nicht-Überdecken muss die Einschießlinie sowohl, als der Kurzschuss innerhalb AC liegen, oder aber die Einschießlinie und der Weitschuss innerhalb DB.

Digitized by Google

Die Wahrscheinlichkeit, dass die Einschießlinie innerhalb AC liegt, ist

$$\frac{AC}{AB} = \frac{\alpha\gamma}{\gamma+4}$$

und dafür, dass sie innerhalb DB liegt

$$\frac{DB}{AB} = \frac{\gamma(1-\alpha)}{\gamma+4}.$$

Die Wahrscheinlichkeit zu bestimmen, dass der Kurzschuss innerhalb AC liegt, entspricht der Lösung des Problems, die Procentzahl zu erwartender Treffer in einem Zielstreifen zu ermitteln, wenn der mittlere Treffpunkt sich außerhalb desselben befindet; da $Cm_u = (2-\alpha\gamma)\,s_{ee}$ ist, so ist die Wahrscheinlichkeit für den Kurzschuss innerhalb AC

$$0{\cdot}5 - 0{\cdot}5\,\Phi(4-2\alpha\gamma).$$

Die Wahrscheinlichkeit hinwieder zu bestimmen, dass der Weitschuss innerhalb DB liegt, entspricht der Lösung des Problems, die Procentzahl zu erwartender Treffer in einem Zielstreifen zu bestimmen, wenn der mittlere Treffpunkt sich innerhalb desselben befindet; da $Dm_o = [\gamma(1-\alpha)-2]\,s_{ee}$ ist, so ist die Wahrscheinlichkeit für den Weitschuss innerhalb DB

$$0{\cdot}5 + 0{\cdot}5\,\Phi[2\gamma(1-\alpha)-4].$$

Hiemit ergibt sich als Wahrscheinlichkeit für das **Nicht-Überdecken:**

$$w_n = 0{\cdot}5\frac{\alpha\gamma}{\gamma+4}[1-\Phi(4-2\alpha\gamma)] + 0{\cdot}5\frac{\gamma(1-\alpha)}{\gamma+4}\{1+\Phi[2\gamma(1-\alpha)-4]\}.$$

Der analytisch geschulte Leser wird von selbst jene Substitutionen ausfindig machen, welche auf die behandelten Specialfälle führen; übrigens wird jeder Leser, der im Gebrauche der Tabelle der Treffwahrscheinlichkeits-Factoren einigermaßen geübt ist, sich bezüglich jeder Annahme der Gabelweite und des Richt-Elementes für die 1. Gruppe zurecht finden.

Digitized by Google

Die provisorische Befestigung.

Von

Ernst Freiherr von Leithner,

k. und k. Oberstlieutenant im Geniestabe.

(Hiezu die Tafeln 1 und 2.)

Provisorische Befestigungen haben die permanenten zu ersetzen oder zu ergänzen und werden meist vor drohendem Kriegs-Ausbruche oder auch erst im Laufe des Feldzuges in Angriff genommen.

Während die beständige Befestigung bei ihrer Ausführung mit allen Mitteln der Technik und häufig auch mit unbegrenzter Bauzeit rechnen kann, sind bei provisorischen Fortificationen sowohl die einen als auch die anderen begrenzt; dagegen tritt in solchen Momenten der Krise oft die pecuniäre Frage in den Hintergrund, woraus hervorgeht, dass bei Provisorien gewöhnlich weniger gekargt wird, als bei permanenten Befestigungsbauten.

Bei dem Umstande, dass moderne permanente Fortificationen infolge der gesteigerten Ansprüche auf Widerstandsfähigkeit sehr theuer zu stehen kommen, und da ferner über deren Ausgestaltung noch immer divergierende Anschauungen bestehen, geht die Neuschaffung und Reconstruction der beständigen Befestigungen nur langsam vor sich, was zur Folge haben wird, dass in so manchem Staate bei plötzlichem Ausbruche eines Krieges bedeutende Lücken im Reichsbefestigungs-Systeme vorhanden sein werden, welche sodann in Eile durch provisorische Anlagen zu schließen sind. Diese Erwägung führt aber direct zu dem Schlusse, dass die provisorische Befestigung an Wichtigkeit gewonnen hat; es muss demnach erwünscht scheinen, sich darüber klar zu werden, welche Bahnen in dieser Richtung zu betreten sind, um den durch die modernen Waffen bedingten Anforderungen entsprechen zu können.

Ihrem Charakter nach wird die provisorische Befestigung stets eine Übergangs-Formation zwischen der Feld- und der permanenten Fortification bilden. Während die eine dieser nur über die einfachsten an Ort und Stelle vorhandenen Mitteln verfügt, die andere — wie schon erwähnt — darin gänzlich unbeschränkt ist, wird man bei Provisorien je nach Örtlichkeits-, Communications- und Zeitverhältnissen hierin bald mehr, bald weniger gebunden sein. In manchen Fällen wird man nur mit Erde, Holz, Flechtwerk und losen Steinen Bescheid nehmen müssen,

Digitized by Google

während in anderen Lagen auch Mauerwerk jeder Art und selbst Eisen zur Anwendung gelangen können; jedoch das letztere Material meist nur in jenen Formen, in welchen es sich allgemein im Handel vorfindet, nicht aber als Panzereisen, das doch nur fallweise erzeugt wird. Mit leichten Panzerungen wird immerhin dort gerechnet werden können, wo man schon zu Friedenszeiten bedacht war, sich einen Vorrath an fahrbaren oder rasch montierbaren Panzerlafetten für kleinere Caliber zu beschaffen; während die Anwendung von Vollpanzern — nämlich Panzerthürmen oder -Lafetten für schwerere Caliber — nicht nur der langwierigen Erzeugung halber, sondern auch wegen ihrer schwierigen Fundierung und Montierung vollkommen ausgeschlossen erscheint.

Auch mit Bezug auf die vorhandene Zeit steht die provisorische zwischen der Feld- und zwischen der permanenten Fortification. Rechnet man bei der ersteren die Bauzeit nach Stunden und Tagen, hingegen bei der letzteren selbst nach Jahren, so kommen hier Monate oder Wochen in Frage.

Unter solchen Verhältnissen erscheint es nur gerechtfertigt, mit den Anforderungen an die Widerstandskraft ebenfalls im Verhältnisse zu „Mittel und Zeit" Maß zu halten und selbe nicht allzu hoch zu spannen. In dieser Hinsicht ließe sich sonach sagen:

Wenn die Feldbefestigung den nöthigen Widerstand gegen die Feld-Artillerie, hingegen die permanente Fortification Widerstand selbst gegen die schwersten Caliber der Belagerungs-Parkes zu leisten hat, wird man von Provisorien nur eine entsprechende Widerstandsdauer gegen die sogenannte Positions-Artillerie (mobile Belagerungs-Parke) verlangen können; was natürlich nicht ausschließt, dass man dort, wo Zeit und Mittel besonders reichlich zur Verfügung stehen, diese Anforderungen auch höher spannt.

Man wird also im Gegensatze zu der beständigen Landbefestigung, bei welcher man die Constructionen auf die Wirkung der 15*cm* oder selbst 22*cm* Kanone und der 21*cm* oder auch 28*cm* Mörser zu bemessen pflegt, hier dieselben nur mit Rücksicht auf 12*cm* Kanonen und 15*cm* Mörser oder Haubitzen feststellen, welche Geschütze stets die Hauptmasse der üblichen Positions-Artillerie bilden dürften; während der 21*cm* Mörser nur in beschränkter Zahl, auch meist nur eine leichtere Gattung desselben mit 3 Caliber langen Geschossen, zu erwarten ist, und sonach dessen Wirkung nur bei den heikelsten Theilen, z. B. den Munitions-Magazinen, zu berücksichtigen wäre.

Durch diese Erörterungen ist nicht nur der allgemeine Charakter der provisorischen Befestigung gekennzeichnet, sondern auch eine Grundlage für weitere Schlüsse über die Art ihrer Ausgestaltung geboten.

Digitized by Google

Allgemeine Anordnung provisorischer Gürtel-Linien.

Von den in der beständigen Befestigung üblichen drei Arten von Gürtel-Organisationen, nämlich dem Gürtel mit Panzerforts, dann der Panzerfronte, endlich dem Gürtel-System mit vollkommener Trennung von Nah- und Fernkampf, erscheint die erste bei Provisorien schon wegen des Mangels der hiebei nöthigen Panzerungen gar nicht anwendbar, die zweite nur in dem Falle, wo ein Vorrath von leichten fahrbaren oder rasch zu montierenden Panzerlafetten vorhanden ist.

Die der sogenannten Panzerfront anhaftenden Mängel, nämlich die beispiellose Kräftezerstückelung und die damit in Verbindung stehende schlechte Feuerleitung und Überwachung, beschränken übrigens die Anwendung dieses Systems nur auf jene Lagen, wo ein sehr bewegtes, unübersichtliches Terrain viele kleinere Stützpunkte verlangt. Doch selbst in solchen Fällen wird man gut thun, die übliche Vermengung von Nah- und Fernkampf-Geschützen in den einzelnen Panzergruppen oder Batterien zu vermeiden, und grundsätzlich die Trennung dieser beiden Kampfmittel durchzuführen, wodurch die Panzerfront dann auch in ein System der Trennung von Nah- und Fernkampf, bei Anwendung leichter Panzergattungen, übergeht.

Von derartigen Constructionen bestehen einstweilen nur die fahrbaren Panzerlafetten für 57*mm* Schnellfeuer-Kanonen und jene für 12cm Schnellfeuer-Haubitzen, welch letztere in Folge ihrer leichten, sinnreichen Construction sehr rasch einzubauen sind [1]).

Bei dem Umstande, als man für Wurfgeschütze ein Schnellfeuer nicht wünschenswert erachtet, übrigens das Caliber dieser Haubitzen für ein Batterie-Geschütz etwas schwach ist, hingegen für größere Caliber eine ähnliche Anordnung nicht mehr so einfach ausfallen dürfte, kann man wohl annehmen, dass bei provisorischen Befestigungen meist nur Schnellfeuer-Kanonen in fahrbaren Panzerlafetten vorkommen dürften, u. zw. von diesen auch nur Caliber bis zu 57*mm*, indem sich diese Construction für schwerere Geschütze bedeutend complicieren möchte.

Dementsprechend wird die Gürtel-Anordnung provisorischer Fortificationen in der weitaus überwiegenden Zahl der Fälle nach den

---

[1]) In diesem Aufsatze sind nur die seinerzeit von Oberstlieutenant Schumann eingeführten transportablen Panzergeschütze berücksichtigt.

Digitized by Google

Principien der vollkommenen Trennung von Nah- und Fernkampf durchzuführen sein, wonach sich die Gürtel-Befestigungen aus Nahkampf-Stützpunkten und Fernkampf-Batterien zusammensetzen werden, und wobei erstere auch mit fahrbaren Panzerlafetten ausgestattet werden können, während in letzteren die Geschütze ohne jede Panzerung, jedoch möglichst maskiert, einzustellen sind.

Es werden sich zwar noch immer Stimmen erheben, welche die Sicherheits-Armierung an schwerem Batteriegeschütze auch ohne Panzerschutz, vereint mit den Nahkampfmitteln, in Einheitswerken alten Styles untergebracht wissen wollen, doch sprechen gegen diese Anordnung so gewichtige Gründe, dass selbe in der provisorischen Befestigung höchstens in dem Falle berechtigt erscheint, wo der Mangel an geeigneten Emplacements zu dieser Vermengung von verschiedenen Zwecken dienenden Faktoren zwingt.

Abgesehen von dem allbekannten Umstande, dass Geschütze, welche für den Kampf von Batterie gegen Batterie, also für den dauernden Artilleriekampf, bestimmt sind, in der stets markierten, meist vorgeschobenen Kampfstellung der Forts ohne Panzerschutz jedenfalls rascher niedergekämpft sein werden, als bei einer Aufstellung in den mehr zurückgezogenen Fernkampf-Batterien, bei welchen man auf eine Bestreichung des unmittelbaren Vorfeldes verzichten kann, und welche sonach viel eher zu maskieren sind, würde überdies das Feuer dieser Fernkampf-Geschütze ganz unnöthigerweise jenes des Gegners auf das Fort ziehen, wonach dessen Nahkampf-Anlagen frühzeitig gefährdet werden könnten.

Dieser Nachtheil ist hier aber umso eher zu vermeiden, weil die provisorischen Constructionen an und für sich eine geringere Widerstandsdauer besitzen.

Endlich wären solche Nah- und Fernkampf-Stützpunkte sicherlich weitaus complicierter in ihrer Anlage und könnten nicht so rasch fertiggestellt werden als einfache Nahkampf-Stützpunkte und selbstständige Fernkampf-Batterien, welche zusammengenommen vielleicht mehr als erstere kosten, jedoch zweifellos bei genügend vorhandenen Arbeitskräften rascher auszuführen sein werden. Dieser Umstand fällt aber gerade bei provisorischen Anlagen, wo weniger die Geld- als die Zeitfrage in Betracht kommt, besonders in die Wagschale.

Nachdem nun in solcher Art der Charakter der Gürtel-Hauptelemente gekennzeichnet ist, handelt es sich nun darum, festzustellen.

Digitized by Google

wo und in welchem Verhältnisse zu einander dieselben anzuordnen kommen.

Naturgemäß werden die Nahkampf-Stützpunkte, welchen vor allem die Abweisung gewaltsamer Angriffe und die Vertheidigung der Intervalle zufällt, in die erste Linie, u. zw. derartig zu stellen sein, dass sie bei taktisch günstiger Lage und bei möglichster Kräfte-Ökonomie diesen ihren Zwecken entsprechen können.

Im Schutze derselben und, wo nur möglich, in mehr zurückgezogener Lage sind sodann die Fernkampf-Batterien zu erbauen, bei welchen infolge der bedeutenden Portée ihrer Geschütze eine kleine Distanzvermehrung nicht in Rechnung fällt.

Die einzelnen Emplacements der Nahkampf-Stützpunkte müssen also an taktisch bemerkenswerten vorspringenden und das Umterrain, wie das Intervalle ausgiebig bestreichenden Punkten gesucht werden, demnach auf Terrainstellen, welche das Vorfeld und die Zwischenräume beherrschen, wie Kuppen — insbesondere Vorkuppen — ausspringende Querrücken, Zungen und Rippen, aber durchaus nicht in der Tiefe oder unmittelbar an Communicationen klebend, wie dies in einer unlängst erschienenen Abhandlung [1]) verlangt wird.

Eine derartige Anlage würde eine Verdopplung der Stützpunkte bedeuten und dabei noch an dem Nachtheil kranken, dass sich die einzelnen Werke nicht gegenseitig sehen und unterstützen können. In einer Tiefenlinie stehend, kann man eben höchstens diese selbst beherrschen, während man von einer Höhenlinie aus, bei richtiger Wahl des Emplacements, sowohl diese als die beiden anliegenden Tiefenlinien dominiert. Das von dem Autor dieser Broschüre vorgeschlagene System würde also direct gegen die Forderung taktisch günstiger Lage der Nahkampfwerke und gegen jene der Kräfte-Ökonomie verstoßen, weil es eine Kräfte-Zersplitterung mit sich bringt.

Die gegenseitige Entfernung dieser Stützpunkte wird sich nach Art ihrer Besetzung und Armierung, sowie nach Terrain-Verhältnissen richten. Damit eben das Zwischenterrain im Kreuzfeuer behalten oder dort, wo es stärkere Unebenheiten aufweist, wenigstens in jeder seiner Strecken von einem der Werke wirksam bestrichen werden kann, soll das Maximal-Intervalle nicht viel größer sein, als 2000*m* für Geschütz- und 1000*m* für Gewehr-Bestreichung.

---

[1]) Oberstlieutenant Indra: „Das Kampfgleichgewicht im Feld- und Festungskriege". Trient 1894.

Digitized by Google

Im Schutze dieser, durch die Nahkampfmittel vertheidigten Zone befinden sich nun in zurückgezogener Lage die Kampf-Batterien für schweres Geschütz, deren man je nach ihrer Armierung zwei Hauptgattungen unterscheiden kann, nämlich die einen für Flachbahn- und die anderen für Wurfgeschütz. Die ersteren haben den Zweck, die Etablierung des Gegners möglichst weitab zu halten und hiezu die wichtigsten Anmarschlinien schon auf weite Entfernung her ins Feuer zu nehmen. Sie sollen sich ferner auch am Kampfe um den Besitz des Gürtel-Vorfeldes betheiligen und endlich die gegnerischen Artilleriestellungen bekämpfen.

Hiezu erscheint eine dominierende Lage wohl zweifellos wünschenswert, hingegen ist für diese Batterien die Beherrschung des unmittelbaren Vorterrains (welches durch die Nahkampfmittel vertheidigt wird) nebensächlicher. Da diese Batterien nach alledem hauptsächlich gegen die Front, nicht aber gegen die Flanken zu wirken haben, so benöthigen sie in letzterer Hinsicht auch keiner besonderen Beherrschung.

Im Gegensatze zu den Nahkampf-Stützpunkten, welche mit Rücksicht auf ihre Aufgaben am besten auf Kuppen und Querrücken (im Hinblick auf den Gürtelzug), oder bei Plateau-Bildungen an der Kante liegen, werden jene Batterien mit Vortheil die Crête der Längsrücken oder Plateaux aufsuchen, u. zw. werden sie sodann nicht an oder vor dieser angelegt, sondern soweit hinter selbe zurückgezogen, als dies die richtige Lage ihrer Flugbahnen zu den zu bestreichenden Räumen oder Stellungen nach oben gestattet.

Nur auf diese Weise wird man selbst für Flachbahn-Geschütze die für das längere Ausharren im Kampfe nothwendige Maskierung erzielen können.

Mit Rücksicht auf die gesicherte Lage der zur Selbstvertheidigung nur wenig geeigneten Batterien wird man trachten, dieselben in der Nähe der Stützpunkte anzulegen, wo sie sodann gar keiner eigenen Nahkampfanlagen bedürfen, sondern nur vorgelegte Hindernisse erhalten, die von dem Nachbarwerke aus vertheidigt werden. Häufig wird dies jedoch nicht ausführbar sein, da sich durchaus nicht immer günstige Fernkampf-Emplacements unmittelbar an den Nahkampf-Stützpunkten finden werden.

In solchen Fällen werden die sodann mehr isoliert liegenden Batterien einer besonderen Selbstvertheidigung (angehängte, oder vorgelegte Nahkampfanlagen) bedürfen.

Digitized by Google

Viel einfacher liegen die Verhältnisse für die Kampf-Batterien, welche mit Wurfgeschütz armiert sind, und deren Hauptzweck die Bekämpfung der indirect feuernden Angriffs-Batterien ist.

Zufolge der stark gekrümmten Bahnen sind solche Geschütze viel leichter zu decken und finden selbst in tiefen Lagen an den gegen das Gürtelinnere abfallenden Lehnen zweckentsprechende Aufstellungen. Für diese Batterien werden sich sonach günstige Emplacements zumeist in unmittelbarer Nähe der Stützpunkte vorfinden, wodurch sie häufiger jedes besonderen Schutzes entrathen können.

Wo die Natur des Geländes eine besonders weitreichende Flachbahnwirkung unmöglich macht, wird übrigens diese Unterscheidung zwischen Flachbahn- und Wurf-Batterie entfallen können, indem man dann sowohl für die Zwecke des Fernkampfes als auch der Artillerieschlacht mit Haubitzen das Auskommen finden wird.

Verfügt man hiebei in der Nahkampf-Armierung über ein entsprechend wirksames Geschütz, wie 7·5 bis 9*cm* Caliber, welches befähigt ist den Kampf gegen alle beweglichen Ziele bis auf jene Distanzen aufzunehmen, wo solche überhaupt noch wirksam beschossen werden können, so werden diese Haubitz-Batterien nur mit Rücksicht auf den indirecten Schuss oder Wurf anzulegen sein, indem ihnen dann nur die Bekämpfung der fixen Ziele zufallen wird, wie: Batterien, feindliche Arbeiten, besetzte Localitäten, durch Truppen benützte Straßen, Lager oder Parke.

Dies wird aber den gewichtigen Vortheil mit sich bringen, dass solche Batterien sodann vollkommen maskiert etabliert werden können, wodurch die Wahl ihrer Emplacements vereinfacht und ihre Widerstandsfähigkeit gegen die Beschießung bedeutend erhöht wird.

Was nun die weitere Ausgestaltung des Gürtels mit Communicationen, Observatorien, Beleuchtungsständen, Unterstandsräumen und Munitions-Magazinen u. s. w. anbelangt, so wird selbe nach ähnlicher Art wie bei permanenten Befestigungen durchzuführen sein.

Zu erwähnen wäre vielleicht, dass die neu anzulegenden Straßen infolge der kurzen Bauzeit qualitativ recht mangelhaft ausfallen dürften und dass sonach hier die Wichtigkeit der Feldbahn als Communicationsmittel noch mehr zu Tage tritt.

Mit Rücksicht auf die beschränkten Mittel wird sich übrigens bei der Anlage der Intervall-Untertritt- und -Munitions-Räume mehr die Vorsorge für eine vollständige Maskierung, als für die volle Deckung anrathen lassen.

Digitized by Google

Nahkampf-Stützpunkte. (Tafel 1.)

Gleich den permanenten Nahkampfwerken haben auch die provisorischen den folgenden Haupt-Anforderungen zu entsprechen, u. zw.: *a)* möglichste Zielverringerung mit Bezug auf die feindliche Beschießung und Beobachtung; *b)* Sturmsicherheit; *c)* Vorfeld- und Intervall-Bestreichung und *d)* Schutz der Besatzung gegen das feindliche Feuer.

Die erste Bedingung weist schon darauf hin, dass man den Aufzug dieser Werke nicht höher annehmen soll, als dies zur rasanten Bestreichung des Umterrains nothwendig erscheint, welcher Vorgang bei Provisorien auch wegen der beschränkten Arbeitszeit räthlich ist.

Diesem nach, wie auch mit Rücksicht auf den einfachen Zweck solcher Werke, ausschließlich dem Nahkampfe zu dienen, wird man meist die einfache Wallanordnung, und nicht jene mit Hoch- und Niederwall wählen, welch letztere eben den Nachtheil der höheren Profilierung mit sich führt. Nur in Fällen, wo die Terraingestaltung zu einer terrassierten Anlage herausfordert, soll man von dieser Regel abgehen.

Die Sturmsicherheit kann bekanntlich durch tiefe verkleidete, oder durch flache, mit Hindernissen versehene Gräben erreicht werden. Erstere erfordern zu ihrer Vertheidigung besondere Einbauten, die Flankierungs-Anlagen, während letztere vom Walle vertheidigt werden können.

Da Grabenverkleidungen nur bei einer genügenden Höhe von 5 bis 6*m* Wert haben, wo sie sodann viel Mauerwerk und Arbeitszeit erfordern, und da auch der Einbau von Flankierungs-Anlagen mit gesicherten Zugängen viel Arbeit macht, so ist bei Provisorien die erstere Anwendung weniger als die letztere zu empfehlen, welche übrigens auch mit der Anforderung eines niederen Aufzuges — wegen der Erdbilanz — in einem gewissen Zusammenhange steht.

Der flache, vom Walle zu bestreichende Hindernisgraben wird hier also die Normalanordnung bilden; und nur wo die Emplacements hiezu nicht den genügenden Raum bieten, oder wo deren Böschungs-Verhältnisse dieser Profilwahl ungünstig sind, wird man zu der anderen Form greifen, welche zwar stärker ist, aber auch mehr Arbeitsaufwand erfordert. Gegen den Bau von Flankierungs-Anlagen spricht übrigens, wie schon angedeutet, auch der Umstand, dass dieselben an der Escarpe der Einwirkung des Wurffeuers oder des indirecten Breschesschusses nicht zu entziehen sind, während jene an der Contre-Escarpe, bei Beibehalt einer gesicherten Communication, tief gelegene Poternen erfordern.

Digitized by Google

Die Wahl der in den flachen Gräben anzuwendenden Hindernisse wird von localen Verhältnissen abhängen. Am günstigsten wären wohl Stacheldraht-Netze mit eisernen Pflöcken, doch werden solche oft nicht zu beschaffen sein.

Außer diesen können natürlich alle anderen Gattungen feldmäßiger Hindernisse zur Verwendung kommen. Unter allen Umständen erscheint es hiebei wünschenswert, die Grabenprofile so anzunehmen, dass diese Hindernisse der Sicht und directen Beschießung aus dem Vorfelde entzogen sind.

Die Kampfposition zur Bestreichung des Umterrains und Vorfeldes zerfällt in die Infanterie- und Artillerie-Stellung mit den dazugehörigen Bereitschaftsräumen, Geschützunterständen und Munitions-Magazinen.

Über die Infanterie-Stellung wäre nur zu sagen, dass sie in naher und gesicherter Verbindung mit den Bereitschaftsräumen stehen soll, u. zw. so, dass der Infanterist aus seiner Schutzstellung bis zum Standplatze am Bankette, wenigstens gegen Sicht und Flachbahnfeuer geschützt, gelangen kann.

Die Geschützpritschen werden mit Rücksicht auf ein möglichst entwickeltes Schussfeld am besten in den ausspringenden Winkeln des Tracés oder in bastionartig vortretenden Theilen des Walles angelegt, welche sodann keine glacisförmige Brust zu erhalten brauchen, da die vorliegenden Theile des Hindernisses auch von den anstoßenden Infanterie-Stellungen bestrichen werden können.

Diese Anordnung erscheint schon insoferne gerechtfertigt, da man einerseits das Geschützfeuer kaum zur frontalen Bestreichung des auf einige Meter vorliegenden Hindernisses verwenden dürfte, und da andererseits hiedurch auch eine bessere Brustdeckung für die Geschütze erzielt wird.

Die Brustwehrhöhe der Pritschen hängt von der Lafettierung der Rohre ab. In dieser Hinsicht lassen sich folgende Fälle unterscheiden:

1. Die Rohre liegen in niederen Feldlafetten mit ungefähr $1m$ Feuerhöhe; dann wird es wohl nothwendig, zur Deckung der Bedienung seichte Scharten anzuordnen.

Beträgt z. B. die Sockenhöhe bei den Scharten $0{\cdot}9m$, so wird man bei einer Schartentiefe von $0{\cdot}4m$ eine Brusthöhe von $1{\cdot}3m$ erhalten, welche im Falle der Demontierung des Geschützes auch für die Infanterie-Vertheidigung entsprechen wird; dabei werden so seichte Scharten die Silhouette wenig alterieren und dies insbesondere dann,

Digitized by Google

wenn sich selbe nicht auf den Horizont, sondern auf eine Rückwehre oder überhaupt auf irgend welchen Einbau projiciert.

Will man aber den Vortheil einer gleichmäßigen Eignung der Pritsche für Artillerie- und Infanterie-Vertheidigung anstreben, und dabei selbst seichte Scharten vermeiden, dann müsste die Feuerhöhe der Lafetten, entsprechend der Brusthöhe der Infanterie-Stellung von 1·3*m*, mit rund 1·45*m* angenommen werden.

Derartige Lafetten dürften noch immer eine anstandslose Geschützbedienung (ohne Auftritte) gestatten und würden es ermöglichen, Bankette und Pritschen in einem Niveau zu halten.

2. Wenn hingegen die Rohre in hohen Lafetten mit rund 1·8*m* Feuerhöhe liegen, so entfällt dadurch zwar die Nothwendigkeit jeder Scharte, doch müssen mit Rücksicht auf die etwa nothwendige Gewehr-Vertheidigung wieder besondere Bankette angebracht werden. Solche hohe Lafetten behindern aber auch die Mobilität der Nahkampf-Geschütze, die ihrer Bestimmung nach möglichst rasch aus dem Unterstande in die Kampfstellung gelangen sollen.

Die goldene Mittelstraße scheint also hier bei der Anordnung von Lafetten mit Feuerhöhen von rund 1·45*m* zu liegen.

Mit Rücksicht auf die soeben erwähnte Mobilität sollen die vom Unterstande zur Pritsche führenden Rampen möglichst gerade und flach angelegt werden. Böschungen über 1 : 6 sind selbst bei kurzen, aber nicht gepflasterten Rampen absolut zu vermeiden. Im Hinblicke auf die feindliche Geschosswirkung (Trichterbildung und Durchfurchung) empfehlen sich übrigens betonierte Pritschen und Rampen, wenn auf die nothwendige Erhärtungszeit gerechnet werden kann.

Die einzelnen Geschützstellungen können durch Voll- oder Hohl- oder nur durch einfache Splitter-Traversen von einander geschieden sein.

Voll- und insbesondere Hohl-Traversen verlangen sehr viel Raum und beeinträchtigen die Feuerleitung, empfehlen sich also nur an enfilierten Linien, sonst aber höchstens zwischen den Geschützpaaren (Zügen).

Bezüglich der Anzahl der zu schaffenden Geschütz-Emplacements soll nicht gespart werden, so dass für die Geschütze auch Eventual-Stellungen nach verschiedenen Schussrichtungen möglich sind.

Die Bereitschaftsräume für Infanterie und Artillerie, sowie die Geschützunterstände und Handmunitions-Magazine sind entweder unter der Brustwehr oder in den Traversen einzubauen; bei beiden Anordnungen soll aber möglichst auf durchlaufende Bankette Rücksicht genommen werden, wonach die Traversen entweder entsprechend von

Digitized by Google

der Kammlinie zurückzuziehen oder die Bankette um die Traversenköpfe herumzuführen sind.

Die Bereitschaftsräume werden vortheilhafterweise mit aufklappbaren Bänken oder selbst mit Pritschen eingerichtet.

Bei Geschützunterständen ist hinwieder darauf zu sehen, dass die Geschütze ohne zeitraubende Wendungs-Manipulation directe und rasch herausgeführt werden können.

Die Handmunitions-Magazine, mit mindestens 24stündigem Vorrathsraume, sind meist mit den Unterständen vereint und vortheilhaft in Mauernischen dieser unterzubringen; ihre Dimensionen richten sich nach den Munitions-Verschlägen. Solche Munitionsnischen können auch in einfachster Weise in den Brustwehr- und Traversen-Böschungen nach Art von Rahmen-Gängen, oder auch in Beton) angebracht werden.

Sowohl bei den Bereitschafts- als auch bei den Munitions-Räumen, welche doch nicht gegen alle Eventualitäten (so z. B. nicht gegen schwere Bomben) gesichert werden können, ist eine Raumvertheilung in mehrere, wenn auch kleine Blöcke anzurathen, damit durch einen besonders unheilvollen Treffer nicht allzuviel auf einmal gefährdet wird.

Die Eingänge zu allen diesen Localen sollen durch richtige Orientierung der feindlichen Geschosswirkung möglichst entzogen sein, wobei sie gegen die Splitterwirkung der leichteren Bomben durch eiserne Schubthüren, oder selbst nur durch Pfosten-Blendierungen gesichert werden können.

Bei den Handmunitions-Magazinen wäre jedwede directe Einwirkung der Sprenggase oder Splitter schwerer Bomben durch entsprechendes Verstellen des Zuganges zu verhüten.

Die Kampfstellung der zur Flankierung der Intervalle bestimmten Geschütze kann nun entweder offen oder casemattiert eingerichtet werden.

Im ersteren Falle wird es aber räthlich erscheinen, diese Geschütz-Pritschen durch besondere Enfilier-Traversen, oder durch entsprechende Brechung des Tracés, der Wirkung aus dem nahen Vorfelde vollkommen zu entziehen. Am besten stehen also derartige offene Traditor-Batterien in zurückgezogenen Flanken oder in Kehl-Saillants, welche sodann durch das Kehlgebäude defiliert erscheinen.

Solche zurückgezogene Geschützstellungen können zum theilweisen Schutze gegen Verticalfeuer mit Shrapnelschirmen aus Wellblech oder selbst mit solchen aus Holz eingedeckt werden, während eine derartige Anordnung bei unmaskierten Frontgeschützen wegen der auffälligen Silhouette unvortheilhaft zu nennen ist.

Digitized by Google

Die Einstellung der Traditor-Geschütze in Casematten, deren Stirnwände in ähnlicher Weise durch vorragende Erdmasken gegen das Vorfeld gedeckt sind, erfolgt nach denselben Grundsätzen, wie in der permanenten Befestigung; doch werden bei Wegfall der Panzerung bedeutend größere Scharten resultieren, wie auch hier die sonst so vortheilhafte Anwendung von geneigten widerstandsfähigeren Casemattenstirnen der schwierigen Ausführung halber wegfallen muss.

Aus diesen Gründen, sowie mit Rücksicht darauf, dass bei einer offenen Wallstellung ohne Vergrößerung der Werk-Silhouette eher ein höherer, mehr Sicht gewährender Aufzug der Traditor-Stellung zu erreichen ist, dürfte sich zumeist die letztere Anordnung besser empfehlen.

In beiden Fällen ist für eine zweckentsprechende Lage der Handmagazine, sowie bei offenen Pritschen auch für nahe gelegene Unterstände und Bereitschaftsräume mit guter, gesicherter Communication zur Geschützposition Sorge zu tragen.

Die Kampfstellung zur Vertheidigung des Kehlterrains wird gewöhnlich nur aus einer einfachen Infanteriedeckung bestehen.

Da aber der Kehlabschluss bei dem häufig und richtigerweise sehr flachen Werktracé meist eine sehr große Entwicklung aufweist und sonach einen großen Theil der Besatzung binden würde, so soll durch entsprechende Brechnung der Kehle für deren flankierende Vertheidigung vorgesorgt werden, was sich übrigens bei stark zurückgezogener Traditor-Stellung oft durch Ausnützung dieser erreichen lässt.

Außer den in der Kampfposition liegenden Bereitschaftsunterständen sollen in den Werken nun auch weitere Schutzräume für den nicht im Dienste stehenden Theil der Besatzung vorhanden sein.

Nur wo durch eine mehr zurückgezogene Lage des Werkes stets eine sichere und rasche Ablösung der Besatzung möglich erscheint, können diese Casematten denselben anspruchslosen Charakter wie die Bereitschaftsräume der Kampfstellung haben.

Wo aber ein längerer Aufenthalt der Besatzung durch die Verhältnisse geboten scheint, ist die Anordnung von Unterkunftsblöcken in ähnlicher Weise wie bei permanenten Befestigungen zum mindesten für die Hälfte, sonst aber für zwei Drittel der Besatzung, anzuempfehlen. Diese werden am besten in einer Art Kehlkaserne vereint, welche sodann auch dem Kehlbankette und der Traditor-Batterie als Rückenwehre dienen kann. Die Fensterfront dieses Unterkunftsgebäudes direct als Kehlabschluss zu behalten, wie dies bei permanenten Werken meist üblich

Digitized by Google

ist, bleibt für Provisorien weniger vortheilhaft, indem hier aller Wahrscheinlichkeit nach von schussicheren Fensterläden u. dgl. abgesehen werden muss.

Mit Rücksicht auf die kurze Bauzeit werden diese Kehlkasernen stets nur eingeschoßig und dabei unter solchen Niveauverhältnissen anzulegen sein, dass ohne langwierige Aushebungen rasch mit der Maurerarbeit begonnen werden kann. Die Fußbodensohle der Räume soll also annähernd mit dem Bodenniveau zusammenfallen oder wenigstens nicht allzutief vensenkt sein.

Bezüglich der Raumbemessung soll aus ähnlichen Gründen die größte Ökonomie walten. Man wird also per Mann nur die unbedingt nothwendige Liegefläche von rund $0{\cdot}8m \times 1{\cdot}9m$ und den zur Communication nöthigen Raum rechnen, und die Locale nicht höher machen, als es ihre freie Benützung absolut erfordert. Auch bezüglich Officiers-Cabinen, Küchen und Depots jeder Art soll die möglichste Einschränkung Platz greifen.

Für die Anordnung der Mannschaftsliegerstätten wären wohl die Perpendicular-Casematten mit zwei Reihen Pritschen und einem Mittelgange am vortheilhaftesten für die Raumökonomie. Doch erfordert diese eine Minimalspannweite von $5m$, welche für das Mauerwerk von Provisorien nicht anzurathen ist, indem selbes vielleicht in noch nicht vollkommen abgebundenem Zustande der Beschießung unterzogen werden kann, was das Streben nach geringeren Spannweiten erklärlich macht. Auch die Einrüstung solcher Gewölbe großer Spannung ist schwieriger und zeitraubender.

Bei Gewölben geringerer Spannweite ist aber die Anordnung von zwei Pritschenreihen mit Mittelgang nur dann möglich, wenn man letzteren mit seiner Achse senkrecht zu den Anläufen führt, wo sodann bei einer Maximalspannung von $4m$ in jedem Compartiment zwei Pritschen für je fünf Mann angebracht werden können.

Diese Eintheilung empfiehlt sich jedoch nur dort, wo die geringe Tracttiefe mit $2 \times 1{\cdot}9$ (Pritschenlänge) $+ 1{\cdot}2$ (Gangbreite) $= 5m$ Lichte wünschenswert ist, wobei aber die Lichtfront nur wenig ausgenützt wird.

Bei größerer Tracttiefe, wie z. B. 10 bis $12m$ Lichte, ist die einreihige Pritschenanordnung mit Zugang parallel zu den Gewölbsanläufen vortheilhafter, d. h. ökonomischer, und brauchen sodann die einzelnen Compartimente nur $3{\cdot}0$ bis $3{\cdot}2m$ Spannung.

Ein besonderes Augenmerk beim Entwurfe der Kehlunterkunft ist der Führung der Communicationen und der Schaffung zahlreicher Aus-

Digitized by Google

gänge zu widmen, damit eine rasche Alarmierung der Besatzung möglich bleibt.

Zwischen dem Unterkunftsgebäude und der Kampfposition und ihren Bereitschaftsräumen soll eine zum mindesten gegen Sicht und Flachbahnfeuer gedeckte Verbindung in mehreren Richtungen möglich sein.

Die Haupt-Munitionsmagazine des Werkes sollen in besonders gesicherter Lage, abseits der Frequenz, und wo thunlich auch gegen schwere Bomben geschützt sein. Noch mehr als bei permanenten Bauten springt hier die Nothwendigkeit ins Auge, die Munitionsräume auf allen Seiten frei von der Erdvorlage zu stellen, damit in der kurzen hiefür zur Verfügung stehenden Zeit die genügende Austrocknung des Mauerwerkes eher garantiert ist.

Ein Beispiel eines derartigen Nahkampfwerkes zeigt die Skizze auf der Tafel 1.

Die Besatzung wurde mit einer Compagnie Infanterie und ungefähr 70 Mann Artillerie angenommen; die Armierung besteht aus 8 Stück 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanonen auf Räderlafetten. Die Munitions-Ausrüstung beträgt durchschnittlich 800 Schuss per Geschütz und 1.000 Schuss per Gewehr; Proviant für 14 Tage.

Tracé und Profil, sowie die Einrichtung der Kampfposition wurde nach den früher erwähnten Grundsätzen durchgeführt. Letztere enthält, abgesehen von dem durchlaufenden Infanterie-Bankette rechts und links der Capitale, je eine Geschützpritsche, welche durch ihre Anlage zwei Geschützen ein 120gradiges Schussfeld gewährt; ferner an der Kehle noch zwei Pritschen für je zwei Traditor-Geschütze, die in diesen Stellungen durch die Kehlkaserne gegen das Flachbahnfeuer gedeckt sind.

Entsprechend breite Communicationen ermöglichen übrigens auch das Verschieben der Traditor-Geschütze auf die Front-Geschützstellungen.

Da die Geschütze mit einer Feuerhöhe von beiläufig 1·45*m* angenommen wurden, kann die Kammlinie der Geschützpritschen auch durch die mit Gewehren ausgerüstete Artillerie-Bedienung vertheidigt werden.

Das Infanterie-Bankett an der Kehle braucht bei einem Alarm nur in den flankierenden Strecken besetzt zu werden; übrigens sorgen für die Vertheidigung des größten Theiles vom Kehlgraben zwei Flankierungs-Anlagen, welche mit dem aus der Kehlkaserne herausverlegten Aborträumen vereint wurden.

Digitized by Google

In der Front-Kampfposition befinden sich drei Bereitschaftsräume, welche gleichzeitig als Geschützunterstände verwendet werden können und auch große Nischen für Handmunition erhalten haben; die Bereitschaft für die Traditor-Geschütze kann in den Durchgängen des Kehlblockhauses unterkommen, während diese Geschütze selbst durch knappes Anstellen an die Fenstermauer dieses Einbaues gegen Steilfeuer gedeckt werden können.

Die Handmunition der Traditor-Geschütze kann in den Flankierungsanlagen der Kehle geborgen werden.

Die Kehlkaserne enthält Unterkunftsräume für zwei Drittel der Besatzung und für die Officiere, ferner Küchen, Verbandlocal und endlich in dem unbeleuchteten Mitteltheile die Munitions- und Proviantdepots.

Zwei offene und zwei bedeckte Gänge verbinden die Unterkunftsräume mit der Kampfstellung in der Front; in der Capitale wurde den Munitions-Räumen zuliebe, sowie auch aus dem Grunde, weil diese Richtung bei einer Beschießung gewöhnlich die gefährdeteste ist, kein Durchgang angeordnet.

Die Mündung der beiden Potern-Durchgänge ist nur gegen Flachbahnfeuer gedeckt; Zufallstreffer gekrümmter Bahnen können sie wohl erreichen, doch dürfte bei ihrer Constructionsweise eine ernstliche Gefährdung derselben durch Einzeltreffer kaum erfolgen.

Das Casematten-Corps ist in jenen Strecken, wo sich die einspringenden Theile der Traditoren-Stellung befinden, mit geringer Tracttiefe und Räumen mit zwei Reihen Pritschen entworfen; im Mitteltheile aber mit größerer Tracttiefe und Mannschaftszimmern mit einer Reihe Pritschen. Dabei ist dessen Aufzug so angenommen, dass sich die Silhouette der vorderen Kampfstellung vollkommen auf seiner Erdvorlage projiciert, und dass es der Kehlstellung gleichzeitig auch als Rückenwehre dient. Gegen die Kehle hin führen fünf Ausgänge.

Der Kehlabschluss wird theils durch eine Kehlbrust, theils durch eine freistehende Mauer gebildet, welch letztere wohl auch als Blockwand hergestellt werden könnte.

Bezüglich der Ausführung ist angenommen, dass das gesammte aufsteigende Mauerwerk aus Ziegeln, hingegen die Decken aus Beton ausgeführt werden; auf diese Weise dürfte der Bauverlauf wohl am raschesten vor sich gehen, und das umso eher, da der Maurerarbeit nirgends eine bedeutende Aushebung voranzugehen hat.

Die Decken sind theils als Gewölbe mit mindestens 120° Centriwinkel, theils gerade, mit Zuhilfenahme eiserner Träger construiert;

Digitized by Google

letzteres aus Sparsamkeitsgründen, und da Mangel an diesem Materiale fühlbar werden könnte, nur dort, wo eine geringe Constructionshöhe wünschenswert erscheint.

Die Deckenstärken sind mit Rücksicht auf die Wirkung der 3 bis 4 Caliber langen Bomben des 15*cm* Mörsers ausgeführt; nur bei dem Haupt-Munitionsmagazin wurden auch 21*cm* Bomben berücksichtigt. Für die Abwässerung sind die Gewölbe einfach pult- oder satteldachartig abgedeckt, wie dies bei brisanzbombensicheren Decken-Constructionen üblich ist; doch könnte hier, wo nur mit schwächeren Calibern gerechnet wird, auch eine Absattlung mit Ixen und Graten Platz greifen, die zweifellos billiger wäre.

An Stelle der Träger könnte bei den geraden Decken auch Wellenblech stärksten Profils, jedoch nur bei geringen Spannungen von höchstens 3*m*, zur Anwendung kommen, doch müsste sodann die Stärke der Betonschüttung erhöht werde.

Als Hindernis wurde ein Stacheldrahtgeflecht auf hölzernen (wohl besser eisernen) Pflöcken angenommen, welches in seiner ganzen Breite von der Brust aus bestrichen wird; dabei braucht aber letztere durchaus nicht überall in dem ganzen Dreiecksprofile angeschüttet zu werden, sondern hat nur jene Dicke zu erhalten, welche durch Deckungsrücksichten geboten erscheint.

Da hier eine ziemlich flache Kronen-Rösche angenommen wurde, so konnte das glacisförmige Profil auch vor den Geschützpritschen beibehalten werden.

Wenn Zeit vorhanden, würde es sich jedenfalls empfehlen, dem Drahthindernisse, wenigstens in der Front, noch einen zweiten halben Vorgraben mit weiteren feldmäßigen Hindernissen vorzulegen.

Sind transportable Panzerlafetten zur Verfügung, so wird sich zweifellos die Anlage solcher Nahkampfstützpunkte, wegen Wegfall der Rampen, Hangars, Handmunitions-Magazine und Traversen bedeutend vereinfachen; auch eine kürzere Kammlinien-Entwicklung wird gestattet sein.

Der Einbau derselben könnte sodann, nach der bei Schumann'schen Entwürfen üblichen Weise, in den ausspringenden Theilen des Tracés erfolgen.

Handelt es sich endlich darum, nur kleine Infanterie-Stützpunkte zu schaffen, so können diese einfach aus einem Bereitschafts- oder Unterkunftsblocke mit Erdvorlagen und einer diese Anlagen umfassenden, entsprechend tracierten Brust mit vorliegendem Hindernisse bestehen.

Digitized by Google

Fernkampf-Batterien. (Tafel 2.)

Wie schon früher erörtert, wird es von dieser Gattung von Werken zwei Haupttypen geben: nämlich solche, welche durch ihre Lage vollkommen gesichert sind und demnach gar keiner Nahvertheidigung bedürfen und auch ohne jeden Abschluss angelegt werden können, und andere, deren Situation eine gewisse Vorsicht erheischt und die sonach auch mit Nahkampfmitteln zum Abschlagen von Überfällen ausgestatten sind.

Der Entwurf der letzteren Gattung wird stets mit gewissen Schwierigkeiten zu kämpfen haben, und entweder sehr weitläufig ausfallen, oder aber einem dieser beiden verschiedenen Zwecke nicht entsprechen können. Dies geht aus der einfachen Erwägung hervor, dass die Aufgaben des Fern- und Nahkampfes, wenn sie nur mit Anwendung des offenen Walles gelöst werden sollen, ganz andere Anlagsbedingungen erfordern, indem die Geschützstellungen für den Fernkampf stets die ausgiebige Maskierung anstreben werden, während Nahkampfanlagen eine directe Bestreichung des Umterrains erfordern, welche die Maskierung so ziemlich ausschließt.

So verlangt z. B. in bewegtem Terrain der Nahkampf das Vorschieben des Werkes vor die Crête, um die feindwärts verlaufenden Hänge gut bestreichen zu können, während die Maskierung der Fernkampfstellung das Zurückschieben des Werkes hinter die Crête anstreben muss. Aus diesem Grunde wird es, wo nur möglich, wünschenswert erscheinen, diese beiden Forderungen nicht auf ein Werk auszudehnen, sondern nur offene Fernkampf-Batterien zu erbauen, welche sodann auf beiden Seiten durch vollkommen detachierte und entsprechend vorgeschobene Nahkampf-Stützpunkte zu sichern sind.

Das theoretisch wichtigste Schema bei provisorischen Gürtelanlagen wäre sonach das folgende (Figur auf der nächsten Seite):

Auf den taktisch wichtigsten vorspringenden Punkten die Hauptwerke (Nahkampf-Stützpunkte für Infanterie und leichte Geschütze); sodann zu beiden Seiten derselben, und entsprechend ihrer Armierung hinter die Crêten zurückgezogen, die Fernkampf-Batterie für Flachbahn- und Wurfgeschütz; endlich an den Flügeln dieser Batteriestellung, wieder etwas vorgeschoben, die Infanterie-Zwischenwerke.

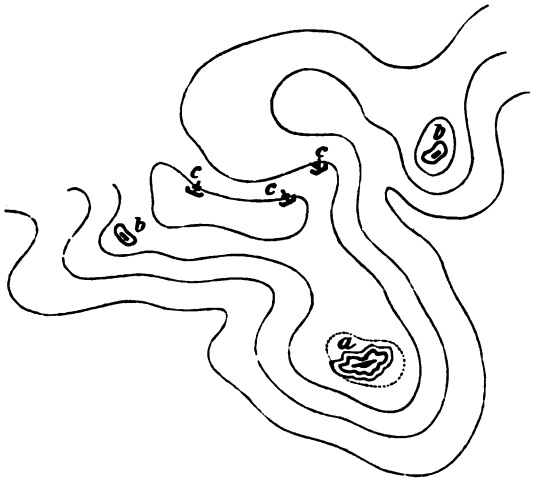
Als Normal-Fernkampf-Batterie soll sonach die offene Anlage ohne jede Rücksicht auf den Nahkampf angenommen, und deren Anforderungen und Constructions-Elemente besprochen werden.

Solche Batterien, zu welchen ihrer zurückgezogenen und maskierten Anlage halber stets eine gegen Sicht gedeckte Annäherung aus dem

Digitized by Google

Gürtelinnern möglich sein wird, brauchen nur eine sehr beschränkte Ausstattung mit Vorräthen, und infolge der stets möglichen Ablösung der Bedienungsmannschaft auch nur Unterstandsräume für diese. Die Batterie kann sonach nur aus einer einfachen Kampfstellung bestehen, in welcher auch diese Accessorien eingebaut werden.

Da es in jedem Falle vortheilhaft erscheint, die einzelnen Geschützstände durch Traversen von einander zu trennen, indem diese nicht nur gegen Schrägfeuer schützen, sondern auch die Einschränkung der Splitter- und Sprenggaswirkung ermöglichen, so empfiehlt es sich sodann, die Unterstands- und Depot-Räume in diesen unterzubringen, also Hohltraversen anzulegen. Eine derartige Batterie wird sonach aus einer Brustwehre bestehen, deren Aufzug sich nach der Lafettierung und



den nöthigen Minimal-Elevationen richtet, und hinter welcher die einzelnen Geschützstände zwischen Hohltraversen liegen. Die Dimensionierung der Pritschen hängt naturgemäß von der nothwendigen Verschwenkung und von den Ausmaßen und dem Rücklaufe der Lafetten, sowie von dem nöthigen Bedienungsraume ab.

Von den Hohlräumen sind nun in erster Linie die Handmunitions-Magazine zu berücksichtigen, welche jeder feindlichen Geschosswirkung zu entziehen und derartig anzulegen sind, dass aus ihnen heraus bis zum Verschlusstücke des Rohres eine möglichst gesicherte Verbindung gewahrt bleibt.

Dies wird am einfachsten durch Stiegen erzielt, die im Schutze der Kammlinie in dem Winkel zwischen innerer Brustwehrböschung und

Digitized by Google

Traversenwand angelegt werden. Führt man derartige Stiegen auf beiden Seiten der Pritsche aus, so erhält man dadurch auch eine gesicherte Verbindung zwischen den Geschützstellungen.

Von diesen Durchgängen können auch die Bereitschaftsräume zugänglich sein, die mit ihrer Längenachse meist unter der Kammlinie der Traversen liegen; doch bleibt es in allen Fällen vortheilhaft, wenn diese Hohlräume auch noch einen Ausgang in der Rückseite der Traverse besitzen, welcher sodann direct in den Communicationsgang führt, der die einzelnen Geschützstände mit einander verbindet.

In den Flügeltraversen der Batterie können sodann noch weitere Räume, je nach Nothwendigkeit, geschaffen werden; so z. B. Nothküchen, Verbandlocale, Officiers-Cabinen, Aborte und endlich weitere Munitions-Depots, wenn man nicht genügend Vorräthe in den Handmagazinen unterbringen kann. An den äußersten Flügeln der Batterie ist nun auch der beste Platz für Beobachtungsstände, wenn man es nicht überhaupt vorzieht, die Beobachtung vollkommen aus dem Batterieraum zu verlegen, was zweifellos am vortheilhaftesten sein dürfte.

Die Dotierung der Batterie mit Munitions-Vorräthen ist hauptsächlich von ihrer mehr oder weniger verdeckten Lage, aber auch von den vorhandenen Communicationen abhängig. Sind die Batterien alle durch Feldbahnen mit rückwärts gelegenen Munitions-Magazinen verbunden, so dürfte bei sonst günstigen Verhältnissen ein ein- bis zweitägiger Vorrath an Munition genügen. Jedenfalls ist die Munition in dem weitab zurückgezogenen Munitions-Magazine, dessen Lage dem Gegner gänzlich unbekannt sein dürfte, sicherer als in dem Batterieraume.

Schließlich wäre noch zu erwähnen, dass in gut verdeckter und gesicherter Situation auch eine Zertheilung der Batterie in einzelne Geschütz-Emplacements zulässig erscheint, deren Entfernung von einander nach den Anforderungen der Feuerleitung zu regeln ist.

Das wäre die beiläufige Skizzierung einer in gesicherter Lage zu erbauenden Fernkampf-Batterie.

Bei solchen in mehr exponierter Position muss nun noch ein halbwegs sturmsicherer Abschluss und eine Ausstattung mit Nahkampfmitteln hinzutreten, da von den schweren Geschützen (selbst von jenen mit flachen Bahnen) eine Selbstvertheidigung infolge des langsamen Feuers und der schweren Wendungsfähigkeit nicht zu erwarten ist.

Diese Nahkampfanlagen können nun aus einer Infanteriestellung bestehen, die entweder um die ganze Batterie herumgeführt wird und

Digitized by Google

ein vorgelegtes Hindernis frontal bestreicht, oder aber bastions- und kofferartig an die Flügel der Batterie angehängt wird und sodann selbes flankierend vertheidigt. Letzterer Modus wird im Hinblicke auf die Kräfte-Ökonomie wohl meist den Vorzug verdienen.

Verfügt man über leichte Schnellfeuer-Geschütze in Panzerlafetten, so können auch diese zu solchem Zwecke in Verwendung treten.

Da nach dem Vorausgesandten die offene Fernkampf-Batterie sich von der selbständigen und vertheidigungsfähigen nur durch das Fehlen der Nahkampfanlagen unterscheidet, so soll als Beispiel nur der vollständigere Typ besprochen werden, wie er auf Tafel 2 skizziert ist. Diese Skizze stellt eine Batterie für 4 Stück 15*cm* Geschütze (M. 1861) in hohen Batterielafetten unter der Annahme vor, dass die kleinste nothwendige Schussdistanz (für die ersten Kampfstadien) 2000*m* beträgt.

Die allgemeine Anordnung ist so, wie früher erörtert wurde; die Batterie besteht nämlich aus 4 Geschützpritschen zwischen 5 Traversen, deren 4 davon je einen Bedienungsunterstand und ein Handmagazin, die fünfte, rechte Flügeltraverse aber den Unterstand für das Infanterie-Wachdetachement (1 Zug) enthält, welches während der Dunkelheit oder überhaupt in gefährlichen Zeitperioden den Schutz der Batterie zu übernehmen hat.

Durch diesen letzten längeren Unterstand ist auch die Infanterie-Kampfstellung zugänglich, welcher die Flankierung und überhaupt Vertheidigung des Hindernisses in der Front und rechten Flanke zufällt.

Die linke Flanke des Hindernisses wird von der abgerundeten Plateform nächst der linken Flügeltraverse bestrichen.

Die Kehle ist entweder frontal von der Kehlbrust aus, oder flankierend aus dem kofferartig vorspringenden Theile dieser zu vertheidigen.

Für den Fall, dass die Ausgänge aus der bedeckten Verbindung zur vorderen Infanteriestellung zerstört sein sollten, ist auch ein offener Communicationsgang angeordnet.

In dem über die rechte Flügeltraverse herausragenden Brustwehrtheile ist Platz für die eventuelle Anlage eines weiteren Munitions-Magazines vorhanden; ähnlich, wenn auch nicht in diesem Ausmaße, auch nächst der linken Flügeltraverse.

Die Schussbeobachtung kann, je nach Windrichtung und Ziellage, entweder aus dem rechten Theile der Infanteriestellung oder von der Plateform am linken Flügel, endlich aber auch von dem splittersicheren Beobachtungsstande (vorräthige Panzerconstruction) erfolgen, welcher nächst der rechten Flügeltraverse eingebaut ist.

Digitized by Google

Das engere Emplacement der Batterie wurde so angenommen, dass einerseits aus den Nahkampfanlagen, ohne merklichen Aufzug, gerade noch eine Bestreichung des Vorterrains möglich ist, und dass dabei andererseits der Batterieraum dennoch hinter die Rücken-Crête zurückgezogen bleibt, was nur durch starkes Einschneiden möglich wurde. Doch findet hiebei der Aushub seine Verwendung zum Anschütten der Glacis und der Kehlbrust, sowie der Traversen.

Bei der Wahl der Aufzüge der Kammlinie des Batterieraumes und jener der vorgelegten Nahkampflinie wurde berücksichtigt, dass in späteren Kampfstadien auch geringere Elevationen, bis zu Null Grad, nöthig werden dürften, wo sodann in die Brust Scharten einzuschneiden kommen, deren Sohlenebene noch über der Nahkampflinie liegen muss. Freilich hätte dieses Bedenken entfallen und auch die ganze Batterie noch mehr hinter die Crête zurückgezogen werden können, wenn nicht Rücksichten der Ökonomie, bezüglich Arbeitskraft und Besatzungsstärke, dazu bestimmen würden, eine möglichst geringe Ausdehnung der ganzen Anlage anzustreben, wie dies in dem fraglichen Beispiele insoferne erreicht wurde, als hier für die Nahvertheidigung gerade noch mit der Artilleriebedienung und dem Infanteriezuge das Auskommen gefunden werden kann.

Dennoch bezeugt eben dieses Beispiel am besten, dass man weitaus besser thut, von einer solchen Verquickung provisorischer Nahkampf- und Fernkampf-Anlagen abzusehen und lieber offene Fernkampf-Batterien mit vollkommen detachierten Schutzposten anzuordnen.

Die Details der Einbauten wurden bei der Fernkampf-Batterie auch mit Rücksicht auf die Wirkung der 3 bis 4 Caliber langen 15*cm* Bombe, jedoch bei ausschließlicher Verwendung von Holz, angenommen. Diesem nach beträgt die Spannung der Decken nirgends mehr als 1·8 bis 2·0*m*.

Die Decken-Construction selbst weist eine Lage von 25 bis 30*cm* starkem Holze mit einer Schichte von 20 bis 25*cm* Beton auf, über welche eine Schotter- und Erdschüttung von solcher Stärke ausgeführt wird, dass selbst die unter steilstem Winkel einfallenden Geschosse nicht bis zu der Betonlage vordringen können, was zur Abschwächung der Sprengwirkung wesentlich beiträgt.

Verfügt man über Wellblech, so könnte zweifellos diese Holzdecke durch selbes ersetzt werden; bei Anwendung von Wellblech und Beton ließe sich sicherlich eine bedeutende Ersparnis an der Gesammt-Deckenhöhe erzielen.

Digitized by Google

Einheitswerke.

In den vorhergegangenen Erörterungen wurde schon wiederholt darauf verwiesen, dass Einheitswerke als Nahkampf- und Fernkampf-Stützpunkte mit provisorischen Mitteln, also bei Ausschluss von Panzerungen, nicht vollkommen zweckentsprechend ausgeführt werden können und dass sonach deren Anlage wo nur möglich zu vermeiden ist.

Da aber bei Gürtelanlagen die Terrainverhältnisse zu einer solchen Anordnung zwingen können, und selbe überdies bei isolierten Sperrforts geradezu geboten sein wird, so erscheint es dennoch wünschenswert, sich auch mit dem Typus solcher Werke zu beschäftigen.

Die bereits öfter hervorgehobene Thatsache, dass die Anforderungen, welche Nah- und Fernkampfstellungen einerseits an die Möglichkeit der Vorfeldbestreichung, anderseits an die Maskierung und Verringerung des dem Gegner gegebenen Zieles stellen, im directen Widerspruche stehen, führt schon zu dem Schlusse, dass die Anordnung einer gemeinschaftlichen Kampfposition, welche gleichzeitig und gleichmäßig von beiden Arten dieser verschiedenen Kampfmittel benützt wird, die denkbar schlechteste Lösung dieser Aufgabe wäre.

Eher wird sich unter bestimmten Terrainverhältnissen ein Nebeneinanderstellen — bei strenger Scheidung der Nah- und Fernkampfposition von einander — empfehlen, wobei die letztere naturgemäß in die Mitte und die erstere, der Umterrainbestreichung halber, in zwei Theile getrennt, an die Flügel dieser anzuordnen kommt.

Diese Combination wird zwar eine bedeutende Breiten- aber dafür geringe Tiefenausdehnung ergeben, was mit Rücksicht auf eine Beschießung nur als ein Vortheil anzusehen ist; auch ermöglicht sie die gleichzeitige Thätigkeit aller Feuerwaffen, ohne übermäßige Aufzugsentwicklung.

Eine andere Lösung bestünde darin, dass man die beiden verschiedenartigen Kampfstellungen hintereinander gruppiert, wobei entweder die Fernkampf- oder die Nahkampfmittel in vorderer Linie stehen können.

Beiden Anordnungen klebt der Übelstand einer großen Tiefenausdehnung an, doch können sie schon durch die geringe Breitenentwicklung des Emplacements geboten werden.

Auch ist bei selben die Möglichkeit einer gleichzeitigen Thätigkeit aller Feuerrohre nicht so leicht zu erzielen, was insbesondere für den zweiten Fall gilt, wo die schweren Geschütze über die Nahkampflinie zu feuern hätten.

Sieht man aber von diesem letzten, vielleicht nicht so wesentlichen Nachtheile ab, so dürfte sich die Anlage der Fernkampf-Batterie hinter

Digitized by Google

der Nahkampflinie als die gedeihlichste Lösung betrachten lassen, im Falle man dabei auf die directe Richtung der schweren Geschütze verzichtet, indem sodann die Nahkampfstellung als Maske der Fernkampf-Batterie benützt werden kann.

Über die weitere Ausgestaltung solcher Werke ist nach der vorangeschickten Besprechung der Typen von Nahkampf-Stützpunkten und Fernkampf-Batterien nicht mehr viel hinzuzufügen, da die dort aufgestellten Grundsätze einfach bei der Durchbildung der einzelnen Werktheile ihrem Charakter entsprechend zur Anordnung gebracht werden können.

Zu erwähnen wäre nur, dass bei den doppelwalligen Anlagen die zweckentsprechende Einstellung des Unterkunfts-Blockhauses häufig Schwierigkeiten bereiten wird.

Will man selbes nämlich unter einer der Kampfstellungen anordnen, so wie dies bei permanenten Werken meist üblich ist, so dürften daraus zeitraubende und schwierige Constructionen entstehen, welche dem Charakter von Provisorien widerstreben; liegt die Fernkampf-Batterie vorne, so könnte man die Unterkunftsräume noch eher unter die rückwärtige Nahkampfstellung legen, doch wird sodann selbe schwer gegen die Kehle zu decken sein, außer man schließt diese Deckvertheidigung gegen alle Seiten ab.

ungefähr 1 : 1000.

Ist hinwieder die Nahkampfstellung vorne, so könnte man zwar abermals die Kaserne unter dieser Position anlegen, doch erscheint es mit dem Wesen einer Unterkunft für ruhende Leute schlecht vereinbar, dass die schweren Geschütze über selbe herüberfeuern. Sie aber unter die rückwärtige Fernkampflinie zu verlegen, wird bei der an und für sich tieferen (weil maskierten) Lage dieser meist zu übermäßigen Aushüben führen.

Hier dürfte es sonach in der Mehrzahl der Fälle am besten entsprechen, drei Linien anzuordnen, nämlich: Nahkampf, Fernkampf und Unterkunft mit Kehlschluss, obwohl dadurch eine bedeutende Tiefenausdehnung des ganzen Werkes resultieren wird.

Digitized by Google

Schlussbemerkung.

Schon die kurze Erörterung aller Complicationen, welche man bei Entwurfe von Einheitswerken provisorischen Styles zu überwinden habe dürfte, rechtfertigt das früher aufgestellte Princip, dass solche Typen w nur möglich zu vermeiden sind, und dass für die provisorische Befestigun das Heil nur in möglichst ausgedehnter Anwendung der Trennung von Nah und Fernkampf zu suchen ist. Wo dies unmöglich wird, z. B. bei isolierte Sperrforts, soll aber auch die Nothwendigkeit von Provisorien durc rechtzeitige Anlage von permanenten Befestigungen vermieden werde

Insbesondere gilt dies von den Kampfwerken der Gebirgssperre die häufig mit überhöhenden Gegenpositionen und mit voller Einsich aus dem Nachbarterrain zu rechnen haben, welche den Wunsch nac einer eingedeckten Kampfposition wachrufen, die aber mit provisorische Mitteln in genügender Widerstandsfähigkeit nur schwer herzustellen ist Hiezu kommt, dass in den meist ressourcenärmeren Gebirgsgegenden bei dem dort herrschenden Communicationsmangel und den schwierige Terrain- und Witterungsverhältnissen an ein Forcieren der Arbeit nicht zu denken ist. Nur in solchen Lagen, wo es durch die Verhältnisse ausgeschlossen erscheint, dass der Gegner schwereres oder überhaupt irgendwelches Geschütz heranbringen kann, werden auch provisorische oder feldmäßige Anlagen ihren Zweck erfüllen können.

Das schönste Feld für provisorische Befestigungen ist aber die Befestigung von großen ressourcenreichen Orten an der Centralbasis, wo sich all das nothwendige Material und die Arbeitskraft zur Genüge vorfindet. Aber selbst dort wird diese Arbeit nur dann entsprechend rasch vor sich gehen können, wenn das Communicationsnetz längs des Gürtels genügend entwickelt ist, oder wenn das Terrain die reichliche Anwendung von Feldbahnen gestattet, für welche das Material selbstverständlich schon vorhanden sein muss. Ein solches gut durchgebildetes Feldbahnnetz, an den Hauptlinien mit Dampfbetrieb (à la Decauville), wird nicht nur die Garantie geben, dass die Massenbewegung an Baumaterial rechtzeitig bewältigt wird, sondern wird auch nach bewirkter Fertigstellung, im Kampfe selbst, von größtem Nutzen sein.

Zum Schlusse sei noch die Bemerkung gestattet, dass diese an und für sich schwächere Form der Befestigung — nämlich die provisorische — noch mehr als ihre widerstandsfähigere Schwester — die permanente Fortification — die nothwendige Widerstandskraft nur durch kräftige Feuerwirkung, also durch eine gute Armierung erhalten kann. Die beste Grundlage für ihre rasche und zweckentsprechende Organisation wird sonach in der Bereithaltung eines modernen Geschütz-Parkes und eines zahlreichen Feldbahn-Materiales zu suchen sein.

Digitized by Google

Verschwindungslafette von Buffington-Crozier [1]).

(Hiezu Tafel 3.)

Auf dem Schießplatze zu Sandy-Hook (New-Jersey) fanden die Erprobungen der Verschwindungslafette, Construction Buffington-Crozier, für schwere Kanonen der Küsten-Vertheidigung statt, welche — nachdem sie zur vollen Befriedigung ausgefallen sind — zur Einführung dieser Lafette in der amerikanischen Artillerie führten.

Die Lafette — mit Vorderpivot — besteht aus einem aus Stahlguss erzeugten Gestelle A, auf dessen mit Rollen a versehener Rollbahn B sich die Bremscylinder C beim Rückspiel des Geschützes nach rückwärts bewegen. Die Kolbenstangen sind durch ein Kolbenstangen-Lager D in feste Verbindung mit dem Gestelle gebracht.

Die hydraulischen Bremscylinder tragen um ihre Längenmitte drehbare, an ihren oberen Enden für die Aufnahme des Rohres eingerichtete Träger E. Auf der Stirnseite des Gestelles und senkrecht zur Längenrichtung der Bremscylinder ist ein hydraulischer Cylinder F gelagert, welcher durch Rohre und Ventile mit den Rücklaufbremsen verbunden ist, und zum Regulieren des Verholens des Geschützes dient. Bei den Versuchen hat es sich indessen herausgestellt, dass diese Vorrichtung nicht unbedingt nothwendig ist, weshalb dieselbe bei den künftigen Lafetten entfallen wird.

Mit dem Hinterstücke in gelenkartiger Verbindung sind zwei Stützen G, deren unterste Lagerpunkte H in kreisbogenförmigen Führungen JJ nach auf- oder abwärts bewegt werden können. Der Mittelpunkt dieser Führungen bildet das obere Ende der Stützen G, bei tiefster Rohrlage.

Die Länge des Radius ist gleich jener der Stützen. Durch diese Einrichtung ist es ermöglicht, dass die Ladestellung des Rohres bei allen Elevationen gleich bleibt, dass sich somit durch das Verschieben der Stützen längs der Führungen, zum Zwecke des Ertheilens einer bestimmten Elevation für die Schussstellung, die Ladestellung nicht ändert.

Die Lafette gestattet eine Elevation von 15°, und eine Depression von 5°.

Während des Schusses bewegen sich die hydraulischen Cylinder C, mit welchen die beiden Träger E verbunden sind, längs der Rollbahn nach rückwärts [2]); gleichzeitig drehen sich die Träger um ihre Achsen, wodurch ein an den unteren Enden der Träger angebrachtes, in Führungen zwischen den Gestellwänden geführtes Gegengewicht K gehoben wird. Hiedurch wird das obere Ende des Trägers, mithin auch die Schildzapfen des Rohres, bestimmt eine zwangsläufige Bewegung, u. zw. in einem elliptischen Bogen durchzuführen. Demzufolge erfolgt das Senken des Geschützes im Beginne der Bewegung nur sehr langsam, und erst zum Schlusse rasch, was dem Zurückziehen des Geschützes hinter die Deckung besser entspricht.

Um das Geschützrohr, auch wenn nicht gefeuert wird, hinter die Deckung zu bringen, werden Flaschenzüge angewendet, die einerseits am Rohre, anderseits am Gestelle angebracht werden.

---

[1]) *Engineering*. 1894. 1488.

[2]) Die hydraulischen Bremscylinder sollen $^2/_3$ der Rücklauf-Energie aufnehmen.

Digitized by Google

Zwei am Gegengewichte befindliche verticale Zahnstangen L, sowie diesen Zahnstangen an der Stirnseite des Gestelles entsprechend angeordnete Sperrklinken ermöglichen das Festhalten des Rohres nach dem Schusse, in der gesenkten) Lage, d. i. in der Ladestellung. Für den Fall, als beim Schusse der Rücklauf nicht vollständig ausgenützt werden sollte, kann man durch die Bethätigung der zwei Hebel M das Geschützrohr noch um einige Centimeter senken.

Zum Heben des Rohres in die Feuerstellung werden die Sperrklinken mittels Handspeichen ausgelöst, worauf das Gegengewicht das Vorbringen des Rohres selbst besorgt.

Der vordere Theil des Gestelles hat auf seiner unteren Fläche einen Laufring, der auf einem Rollenkranze N aufruht. Der rückwärtige Theil des Gestelles bewegt sich mittels vier Rollen O auf der entsprechend gelegten Schwenkschiene.

Die Schwenkvorrichtung P besteht aus einer an beiden Seiten der Bettung befestigten Kette, die über zwei an der Lafette angebrachte Führungsrollen und ein Kettenrad läuft. Das letztere wird durch ein Schneckenrad und Schnecke mittels Kurbeln R angetrieben.

Das Gewicht der Lafette beträgt $38{\cdot}5t$, das Gegenwicht $16{\cdot}7t$.

Bei den Versuchen fand das Anschießen der Lafette mit einem $21cm$ Geschütze von $14{\cdot}9t$ Gewicht statt. Die Pulverladung von $56{\cdot}7kg$ (braunes prismatisches Pulver) ertheilte dem $136kg$ schweren Geschosse eine Anfangsgeschwindigkeit von $610m$. Beim Schießen functionierte die Lafette sehr zufriedenstellend, das Rückspielen des Rohres ging ruhig und ohne Stoß vor sich. Die Bedienung des ganzen Geschützes wurde von sieben Mann bewirkt, wobei zehn Schuss in 12 Minuten 3 Secunden abgegeben wurden.

Der Entwurf für die Construction der Lafette stammt vom Oberst A. R. Buffington des Kanonen-Departements der Vereinigten Staaten Artillerie. Dieser Entwurf wurde vom Capitän William Crozier desselben Departements entsprechend abgeändert und ausgeführt. Der Stahlguss wurde von der Midvale Steel Company, der maschinelle Theil von der Maschinenfabrik Southwark in Philadelphia hergestellt.

P.

Eine provisorische Überbrückung der Fersina-Schlucht bei Ponte alto.

(Hiezu Tafel 4.)

Im September v. J. besichtigte ich die Arbeiten der im Bau begriffenen Valsugana-Bahn in der Nähe von Trient, wo der schwierigste Theil der Strecke liegt; bei dieser Gelegenheit fiel mir ein Bauwerk besonders auf, welches zwar nur für vorübergehende Zwecke errichtet war, das jedoch wegen seiner eigenthümlichen und kühnen Construction wohl verdient, der Vergessenheit entrissen zu werden.

Quer über die tiefe Fersina-Schlucht schien ein großmaschiges Spinnengewebe gespannt, das erst beim Näherkommen als eine provisorische Brücke erkannt wurde, die mit ihrer über $50m$ langen Fahrbahn $48m$ über der Schluchtsohle lag. Diese Brücke wurde von der Bauunternehmung gebaut,

Digitized by Google

... bei der Unzugänglichkeit der Berglehne, längs welcher die neue Bahn theils in riesigen Einschnitten, theils in Tunellen dahinzieht, die Zufuhr von Baustoffen jeder Art, dann den Zugang für die Arbeiter und Aufseher von der Valsugana-Straße auf das linke Ufer der Fersina-Torrente zu ermöglichen bezw. zu erleichtern.

Wie aus Tafel 4, Fig. 1, 2 und 3 zu ersehen, besteht die ganz in Eisen ausgeführte Brücke aus einem Paare mächtiger vierfacher Hauptsprengwerke *aaaa* . . . von 27·8*m* Spannweite, deren Streben an den Felswänden der Schlucht ihr Widerlager finden und deren Sprengriegel in einer Höhe von 0·30*m* über dem Nullwasser der Fersina liegen. Die beiden Hauptsprengwerk-Polygone sind durch Diagonalen und Querhölzer zu einem festen System verbunden.

Auf den Hauptsprengwerk-Polygonen sind zwei horizontale Grundschwellen *bbbb* . . . gelagert und aufgeschraubt, welche ihrerseits einen geschoßartigen Aufbau, ein Maschenwerk von Ständern, Horizontalen und Diagonalen tragen, der an der Krone durch vierfach secundäre Sprengwerk-Polygone *cccc* . . . verbunden ist. Die letzteren tragen die eigentliche Brückenfahrbahn; diese führt im Niveau der Valsugana-Straße 48*m* über dem Nullwasser der Fersina. Sowohl die Hauptsprengwerk-Polygone, als auch die obersten Tragbalken sind mittels Balken und Drahtseile gegen den Windstoß an den beiderseitigen Schluchtwänden verankert.

Die sonstigen Einzelheiten sind aus der Zeichnung zu ersehen, werden daher nicht näher berührt.

Die Hauptsprengwerk-Polygone wurden mittels eines Montierungsgerüstes, Fig. 4, aufgestellt; sodann wurden nach Fixierung der ersteren, die Hölzer des Gerüstes emporgezogen und zum Aufbau des über den Grundschwellen liegenden Theiles der Brücke verwendet.

Die Brücke trägt mit Sicherheit drei hintereinander folgende (angeschlossen) mit Sand vollbeladene Rollwagen nebst den dazu gehörigen Arbeitern; dies entspricht einer absoluten Belastung von 6.540*kg*, wenn man das Gewicht eines leeren Rollwagens mit 600*kg* (dessen Ladung = 1*m*³ Sand = 1.440*kg*) und das Gewicht von 6 Arbeitern à 70*kg* = 420*kg* = annimmt.

Das Object ist am 12. März 1894 in Angriff genommen und binnen 50 Arbeitstagen vollendet worden; es steht seit 12. Mai 1894 in Benützung, ohne statische Veränderungen aufzuweisen.

An Arbeitskraft sind dabei zur Zusammenstellung der Brücke 335 Zimmermannstage und 164 Handlangertage verwendet worden.

Die Gesammtkosten der Brücke belaufen sich auf ungefähr 5.000 fl. ö. W., was mit Rücksicht auf die Holzarmuth der Gegend und die außerordentliche Construction-Höhe als mäßig bezeichnet werden kann.

Hauptmann Muzyka.

Digitized by Google

Ergebnis von 40 russischen Ballonfahrten [1]).

In dem gegenwärtigen Zeitpunkte, da die flugtechnischen Vereine mehrerer Staaten Ballone in Dienst gestellt haben, um dieselben zur Erforschung der Meteorologie des Luftoceans zu verwenden, erscheint ein Aufsatz jedenfalls von Interesse, welcher das bei 40 russischen Ballonfahrten ermittelte meteorologische Material behandelt und von welchem daher im folgenden ein kurzer Auszug wiedergegeben werden soll.

Zwischen der Meteorologie, soweit sie sich hauptsächlich mit Erforschung der Bewegung der Atmosphäre befasst, und der Luftschiffahrt besteht zweifellos ein enger Zusammenhang. Die Reise des Ballons weist auf die Richtung, die Schnelligkeit seiner Bewegung aber auf die Geschwindigkeit der Luftströmungen in den verschiedenen Höhenlagen hin. Die Messung der Temperatur, des Druckes und der Dichte der Luft in entsprechend verschiedenen Höhen ist immer wertvoll, indem sie Merkmale namentlich der freien Atmosphäre sind. Der Ballon stellt auf diese Weise thatsächlich eine Sonde vor, welche die zugängliche Zone der Atmosphäre durchdringt.

Der Luftschiffer steht freilich beim Sammeln des einschlägigen Materials im Dienste der Meteorologie, aber gleichzeitig arbeitet er für sich selber, indem er aus den abgeleiteten praktischen Folgerungen zu allererst Nutzen zieht.

Dem lässt sich noch hinzufügen, dass sich die Ansicht über die besondere Bedeutung des Ballons für Kriegszwecke immer mehr befestigt und dass auch in dieser Hinsicht die völlige Lösung der Frage der Bewegung der Luft gewünscht werden muss.

Nunmehr scheint man sich wohl die Pflege dieses naturwissenschaftlichen Gebietes von Seiten flugtechnischer Vereine (die auch — z. B. in Deutschland — staatliche Unterstützung erfahren) angelegen sein zu lassen, auch ist eine methodische Sammlung von Beobachtungsresultaten in nicht zu ferner Zeit zu erhoffen [2]). Bisher ist, ungeachtet des sehr umfangreichen Beobachtungs-Materials, eine zusammenhängende Bearbeitung desselben nicht erfolgt, und alles, was in dieser Richtung gethan wurde, beschränkte sich auf die Ableitung einiger Durchschnittszahlen aus den Beobachtungen.

Nachfolgende russische Arbeit, als zusammenfassende Bearbeitung einer Reihe von Aufstiegen, ist als die erste in der einschlägigen Literatur zu betrachten. Das benützte Material besteht aus den Daten von 40 in den Jahren 1885 bis 1890 in Russland ausgeführten Aufstiegen und ist durch die Militär-Aëronauten Kowanko und Semkowski gesammelt und dem russischen Verfasser dieses Aufsatzes zur Verfügung gestellt worden.

Die vorliegende Arbeit theilt sich in drei Theile: 1. Untersuchungen über Geschwindigkeit und Richtung der in verschiedenen Höhen ober der Erde herrschenden Luftströmungen; 2. Resultate der Temperatur- und Luftfeuchtigkeits-Beobachtungen zur Zeit aller Aufstiege; 3. barometrische und geometrische Bestimmung der Ballonhöhe.

---

[1]) Nach dem russischen Ingenieur-Journal.

[2]) Auch Ballone ohne Begleiter, jedoch mit Registrier-Apparaten für barometrische Höhen- und für Temperatur-Messungen versehen, werden schon verwendet: die hiebei erreichte größte Höhe beträgt 16*km*. Anm. d. Ref.

Digitized by Google

Im nachfolgenden soll der bei Sichtung des Beobachtungs-Materials und bei Bildung der Schlüsse befolgte Vorgang andeutungsweise besprochen werden, wobei die Folgerungen gleichfalls nur auszugsweise wiedergegeben sind.

Sollte sich auch eine unmittelbare Nutzanwendung für militär-aëronautische Zwecke aus dem Gebotenen nicht ergeben, so liegt in dem letzten doch soviel des Interessanten für die Beurtheilung des erst in Hinkunft zu bearbeitenden Gebietes, dass die Mittheilung der russischen Arbeit wohl gerechtfertigt erscheint.

I. Untersuchung der Geschwindigkeit und Richtung der Luftströmungen in verschiedener Höhe ober der Erdoberfläche.

Die verwendbaren Daten jedes Aufstieges wurden geliefert: durch das Tagebuch der Ballonfahrt, zuweilen mit ergänzender Beschreibung von Seite des Luftschiffers; durch das Barogramm [1]) der Fahrt; endlich durch die auf der Karte eingetragene Bahn der Fahrt — sei sie nun durch den Luftschiffer selbst, oder nach der Beschreibung im Tagebuche nachträglich angefertigt worden.

Die größte Zahl der Aufstiege wurde durch das Personale aus dem Stande des militär-aëronautischen Parks, der Rest durch Mitglieder der kaiserlich russischen technischen Gesellschaft auf dem derselben gehörigen Ballon ausgeführt.

Fast alle Ballonfüllungen wurden aus der Gasfabrik in Petersburg, und nur ein kleinerer Theil von außerhalb liegenden Punkten aus bewirkt. Krasnoeselo, Ischora etc.)

Die Tagebücher, welche während der Ballonreise geführt wurden, enthalten die Angabe der Abfahrts- und Landungszeit, die Zeiten, zu welchen der Ballon diesen oder jenen Punkt passierte, die Beobachtungen auf den meteorologischen Instrumenten, die Zeit des Ein- oder Austrittes in Wolken und einige andere Notizen.

Für die Bestimmung der Höhe des Ballons dienten Barographen der Firma Richard und beinahe immer auch das Taschen-Aneroïd. Diese und andere Instrumente wurden zeitweise mit den Normalinstrumenten der physikalischen Beobachtungsstation zu Petersburg verglichen, damit jederzeit die Daten des Ballons jenen der Erdoberfläche gegenübergestellt werden konnten.

Die Bestimmung der horizontalen Projection der Lage des Ballons geschah mit Hilfe der Karte; und da solche Orientierungen im Programm der militär-aëronautischen Excursion lagen, wurden selbe in den meisten Fällen mit hinreichendem Grad von Genauigkeit ausgeführt (durch Visieren längs des meist vertical hängenden Schlepptaues).

Da die verticale Bewegung des Ballons von der Handhabung des Ballastes und der Ventilklappe, die horizontale vom Winde abhängt, so gibt die horizontale Flugbahn mit den zugehörigen Zeiten und Höhenlagen (aus dem Barogramm abgeleitet) das Mittel für die Angabe der Geschwindigkeit der Bewegung des Ballons bezw. des Windes.

Man konnte aber schon im voraus annehmen, dass nicht immer gehofft werden kann, bei Berechnung der mittleren Geschwindigkeit des Windes bei

[1]) Diagramm der barometrischen Beobachtungen.

Digitized by Google

längerer Dauer des Ballonfluges, zwischen zwei ungefähr auf der Karte gezeichneten Punkten und den zugehörigen Zeiten die wirkliche Geschwindigkeit des Windes für jene Höhe zu erhalten, welche als Mittel aus allen entsprechenden Barogramm-Höhen abgeleitet wird.

Der in der Luft schwebende Ballon stellt nämlich einen Körper vor, der ziemlich große Trägheit besitzt. Diese Trägheit ist den Luftschiffern, welche Ballone führten, aus der Erfahrung sehr gut bekannt. Nicht selten wirkten die in unverständlicher Weise aus dieser Eigenschaft des Ballons abgeleiteten Folgerungen nachtheilig für die Aëronauten.

Wenn sich der Ballon die ganze Zeit auf ein und derselben Höhe hielte, so wäre seine Geschwindigkeit genau auch jene horizontal schiebende des Windes. Dies ist in der That sehr selten erreichbar, indem das beständige Erhalten des Ballons in einer gewissen Höhe große Geschicklichkeit im Auswerfen des Ballastes erfordert und zuweilen wegen mancher Umstände nicht durchführbar ist. Wenn auch der Ballon, indem er sich auf- oder abwärts bewegt, in Luftschichten gelangt, die verschiedene Geschwindigkeiten haben, so behält er infolge der Trägheit nach dem Eintritte in eine neue Luftschichte noch einige Zeit die frühere Geschwindigkeit. Die Luftschiffer unterscheiden sehr deutlich diesen Übertritt des Ballons aus einer Luftschichte in eine andere, und auch die andere Richtung, nach der größeren oder geringeren Geschwindigkeit des Windes, die ihnen fühlbar wird, und welche zeigt, dass der Ballon anders seine Stellung ändert, als die ihn umgebenden Lufttheilchen. Das Resultat eines solchen Stellungswechsels äußert sich durch den Widerstand der Luft, und der thatsächliche Stellungswechsel des Ballons wird im Verlaufe einiger Zeit eine zusammengesetzte Function aller dabei thätigen Kräfte sein.

Auf ähnliche Weise ändern sich die Schnelligkeit der Luftströmungen und das Aufsteigen von Luftsäulen, wenn die Luft infolge irgend welcher örtlicher Umstände plötzlich dem Einflusse der Sonnenstrahlen unterliegt. Besonders begünstigen dies die Haufwolken, was an der Bewegung des Aërostaten erkannt werden kann, wenn er über sie hinausgelangt.

Endlich müssen noch, wenn man die Vereinigung aller Beobachtungen zu einem gemeinschaftlichen Zwecke im Auge hat, die 24stündigen Änderungen im Verlaufe der Geschwindigkeit des Windes und seiner Richtungen in verschiedenen Höhen beachtet werden.

Alle diese Erwägungen sind besonders vorsichtig bei Combinierung einzeln erhobener Daten zu beachten. Vor allem waren die Anstrengungen des Verfassers darauf gerichtet, die abgesonderten Daten der Aufstiege so zu vereinigen, dass sie möglichst an einen und denselben Moment des Aufstieges geknüpft seien.

Dadurch wurde vor allem der Einfluss des 24stündigen Ganges auf die erhobenen Elemente abgeschwächt. Dies wurde dadurch erreicht, dass man die Geschwindigkeit des Windes für verschiedene Höhen während der ersten Hälfte des Ballonaufstieges mit den entsprechenden analogen Höhen während der zweiten Hälfte zusammenstellte. Indem in den meisten Fällen der ersten Hälfte, die aufsteigenden Winde mit der Bewegung des Ballons übereinstimmten, und in der zweiten Hälfte, die absteigenden Winde, so ist nicht schwer einzusehen, dass dadurch die Verschiedenheiten in den vereinzelnten Beobach

Digitized by Google

tungen, welche aus der früher erwähnten Trägheit des Ballons bei seinem Durchgange durch verschiedene Strömungen hervorgeht, abgeschwächt werden.

Es ist klar, dass zu weiteren wichtigen Fehlerquellen nicht ganz genau bestimmte Punkte der Projection des Ballons auf die Erde in den zugehörigen Zeitmomenten des Fluges werden können, was immer eintreten dürfte, wenn der Ballon an einem ziemlich einförmigen Platze ohne zufällige Merkmale vorbeigeht; aber es ist klar, dass der aus diesem Fehler resultierende Einfluss umso geringer ist, je größere Strecken des Ballonweges für die Ermittelung der durchschnittlichen Geschwindigkeit des Ballons gewählt werden. Bei der schließlichen Gruppierung der Beobachtungen wurde dieser Umstand auch ins Auge gefasst, so dass für die Schlussfolgerungen Beobachtungen von annähernd ein und derselben Wertigkeit und zu einem und demselben Zeitmomente herangezogen wurden.

Indem so jedem Aufstiege zugehörige Daten erhalten und selbe in ein Coordinatensystem auf Papier eingetragen wurden, lag die Möglichkeit vor, Näherungscurven zu construieren, welche die Abhängigkeit der Geschwindigkeit des Windes von der Höhe über der Erdoberfläche ausdrücken. Obwohl viele dieser Curven gemeinschaftlichen Charakter zeigten, so gaben sie doch — wie erklärlich — noch nicht die Möglichkeit, irgend ein deutliches Gesetz aus ihrem Verlaufe abzuleiten.

Für weitere Klärung in dieser Frage war es begreiflicherweise nothwendig, den allgemeinen Zustand der Atmosphäre zur Zeit eines jeden Aufstieges in Betracht zu ziehen. Dieser Weg war schon deshalb angezeigt, weil die gleichzeitig erhobenen meteorologischen Daten auf die unmittelbare Abhängigkeit zwischen der Form der Isobaren, der barometrischen Höhe und dem allgemeinen Zustande der Atmosphäre auf dem in Betracht gezogenen Umkreise hinweisen. Kurz gesagt war es nöthig, synoptische Karten für die Zeit der täglichen Beobachtungen des physikalischen Hauptobservatoriums, welche der Zeit des Aufstieges zunächst fallen, zu construieren, und sodann den damaligen Zustand der Atmosphäre gemäß den meteorologischen Typen, welche für diese atmosphärischen Zustände gelten, zu classificieren.

Solche Karten kleinen Maßstabes, das europäische Russland umfassend, wurden vom Verfasser unter Benützung der Wetterberichte des physikalischen Haupt-Observatoriums für jeden Reisetag angefertigt und nebst zwei Karten, welche die Fahrtrace sämmtlicher Reisen enthalten, dem Artikel beigegeben. Der größte Theil der meteorologischen Karten ist für die Beobachtungen um 1 Uhr angelegt, indem der größte Theil der Aufstiege gegen Mittag begann und einige Stunden nach Mittag endete. Durch diese Karten wurde es möglich, aus Daten, welche bei Aufstiegen gewonnen wurden, die bei cyclonischen [1]) und anticyclonischen Zuständen etc. unternommen wurden, eine Auswahl zu treffen und jede Gruppe besonders zu bearbeiten.

Wie schon früher gesagt, wurde durch Ausmessung auf den Karten (3 Werst [2]) oder zuweilen 10 Werst 1 Zoll), auf welchen die Reiseroute des

---

[1]) Cyclonische Zustände auf der nördlichen Erdhälfte sind durch eine Drehung von Luftpartien im Sinne der Uhrzeigerbewegung um eine fortschreitende Mittelzone charakterisiert. In der Mittelzone einer Cyclone herrscht sehr niederer Luftdruck.

[2]) 1 Werst = 1.066m.

Digitized by Google

Ballons und verschiedene Stellungen desselben verzeichnet waren, die mittlere Bewegungsgeschwindigkeit des Ballons in verschiedenen Höhen berechnet; so erhielt der Verfasser 53 Werte für Windgeschwindigkeiten, entsprechend verschiedenen Höhen und verschiedenen typischen Zuständen der Atmosphäre für weitere Bearbeitung.

Da der Verfasser beabsichtigte, die Veränderlichkeit der Windgeschwindigkeit nach Maßgabe der Steighöhe zu verfolgen, erschien es unvermeidlich, nicht mit absoluten Windgeschwindigkeiten zu thun zu haben, sondern mit deren Verhältnis zur Windgeschwindigkeit auf der Erde.

Für jene Fahrten, welche von Petersburg, oder demselben nahe gelegenen Punkten aus unternommen wurden, wurde jene Windgeschwindigkeit zugrunde gelegt, welche der Kugelschalen-Apparat (Anemometer) des physikalischen Hauptlaboratoriums angezeigt hatte. Da der Wind von vielen örtlichen Umständen abhängig ist, erwartete der Verfasser, dass dies große Widersprüche in den abgeleiteten Resultaten ergeben werde; dies war aber nicht der Fall, und wenn thatsächlich die Ergebnisse einzelne Fehler aufwiesen, so gieng doch das Schlussresultat mit solcher Augenscheinlichkeit hervor, dass ein Zweifel über die Gemeinschaftlichkeit des Charakters dieser Resultate bestehen konnte. Die Ursache dieses Ergebnisses muss unbedingt darin gesucht werden, dass fürs erste sämmtliche Ballonreisen nicht besonders ausgedehnt waren, und dass fürs zweite alle Daten auf ein und dasselbe Argument, nämlich auf die Windstärke von Petersburg, bezogen waren.

Alle so erhaltenen Werte wurden in eine Tabelle, die hier nicht wiedergegeben zu werden braucht, zusammengestellt, welche den Tag des Aufstiegs, die Zeiten der angestellten Beobachtungen, die Länge des bis zu jeder Beobachtung zurückgelegten Ballonweges, die zugehörige Fahrzeit, Höhe, Windgeschwindigkeit in dieser Höhe, gleichzeitige Windgeschwindigkeit am Boden, Verhältnis dieser beiden Geschwindigkeiten und den Barometerstand auf der Meeresoberfläche in Petersburg, dann alle Angaben über die aufeinander folgenden Theile der Fahrt enthalten. Bei allen Fahrten, für welche die betreffenden Daten überhaupt vorliegen, ist die Veränderlichkeit der Windgeschwindigkeit mit der Höhe über der Erde nachweisbar.

Die für Ableitungen dienlichen Größen aus dieser Tabelle wurden durch den Verfasser auf eingetheiltes Papier aufgetragen, wobei auf die Abscissen-Axe die Höhen kamen, in welchen die erwähnten Windgeschwindigkeiten herrschten, während als Ordinaten die zugehörigen Windgeschwindigkeiten auf der Erde verwendet wurden.

Es war auf diese Weise nicht schwer, die deutliche Abhängigkeit der erwähnten Beziehungen von den barometrischen Höhen in den abgetheilten Gruppen zu erkennen, welche den verschiedenen typischen Formen in der Vertheilung atmosphärischer Zustände auf der Erde entsprechen. Die so construierten Punkte lieferten Curven für die Gebiete der Luftdruck-Maxima und Minima.

Diese Curven sind aus freier Hand, aber so geführt, dass sie möglichst alle Punkte ein und derselben Gruppe und ein und derselben barometrischen Höhe befriedigen.

Bei Betrachtung dieser Curven sieht man, dass — beginnt man mit der Erdoberfläche, wo die Windgeschwindigkeit als ein und dieselbe angenommen

Digitized by Google

werden kann — die Geschwindigkeit in den Gebieten des Luftdruckminimums mit der Höhe zunimmt, u. zw. umsomehr, je größer die auf der Erde beobachtete barometrische Höhe ist. Wenn sie in einiger Höhe ihren größten Wert erreicht, beginnt die Windgeschwindigkeit bei weiterer Zunahme der Höhe zu fallen. In den Bereichen der Minima erreicht die Windgeschwindigkeit ihren größten Wert bei dem Luftdrucke von 760*mm*, d. i. an der Grenze des Bereiches von Maximum und Minimum. Umgekehrt fällt in den Bereichen der Maxima eine solche maximale Windgeschwindigkeit bei Vergrößerung des Druckes, d. i. bei Annäherung an das Centrum des Maximums. Die Höhe, in welcher der Wind seine größte Stärke erreicht, ist in den Bereichen der Luftdruckminima überall geringer, als jene in den Bereichen der Maxima.

Die Gesetzmäßigkeit der ganzen Erscheinung ist als sehr umfassend zu bezeichnen, indem aus ihrer Definition kaum ein Fall ausgeschlossen werden kann. Wenn es auch einige Punkte gab, welche hinreichend deutlich außerhalb der betreffenden Curve lagen, so war die Erklärung hiefür in den meisten Fällen aus dem Reise-Journale zu ersehen. Besonders kam dies vor, wenn der Ballon über breite Waldflächen oder sumpfige Gegenden gegangen war und folglich bei Abwesenheit von Orientierungs-Behelfen die Bestimmung der Lage des Ballons wenig sicher wurde; oder trat dies infolge starker Entwickelung von Luftströmungen an Plätzen, welche dies begünstigten, ein, was die Geschwindigkeit der Luftströmungen beeinträchtigte.

Wenn man also an einem und demselben Punkte der Erde, entsprechend einer bestimmten, barometrischen Höhe, aufsteigt, so wird mit der Höhe die Stärke des Windes allmählich bis zu einer gewissen Grenze wachsen und sodann beginnen, aufs neue zu fallen.

Wenn man umgekehrt, ohne Überhöhung über der Meeresoberfläche (oder Erdoberfläche), von der Mitte des Bereiches niederen Luftdruckes zur Mitte des Bereiches hohen Luftdruckes übergieng, so wurde die Windgeschwindigkeit auch anfangs größer, wurde am größten beim Durchgange durch die Isobare 760*mm*, d. i. an der Grenze zwischen beiden Luftdruckbereichen, und hierauf begann sie neuerlich zu fallen bei weiterer Bewegung zum Centrum hohen Druckes.

Das Maximum der Windgeschwindigkeit entspricht dem Drucke von 760*mm* und der Höhe von 1.350 bis 1.400*m* auf der Erde, oder nach ausgeführten Untersuchungen ganz so auf der Meeresoberfläche.

Für kleinere Barometerhöhen als 760*mm* verringert sich die Höhe, bei welchen die Geschwindigkeit am größten wird, mit abnehmender barometrischer Höhe, und bei barometrischen Höhen von mehr als 760*mm*, wächst sie.

So herrscht z. B. die größte Windgeschwindigkeit bei einem Barometerstande von 754*mm* in 1.000*m* Höhe und bei 770*mm* in 1.600*m* Höhe. Die Höhe bei welcher die Windgeschwindigkeit am kleinsten ist, d. i. jene, welche sich durch die Isodyname 0·0 ausdrückt, wächst plötzlich, indem sie von der Mitte des Bereiches des geringen Druckes zur Mitte des Bereiches des hohen Druckes geht. So befindet sich diese Isodyname, d. i. der Bereich der Stille, bei einem Drucke von 750*m* auf der Höhe von 2.000*m*, und bei einem Drucke von 770*mm* auf der Höhe von ungefähr 4.000*m*.

Digitized by Google

Ob die Windstärke über diesen Höhen sich ändert, ist aus Mangel an Beobachtungsdaten schwer zu sagen, aber es lässt sich annehmen, dass die Windgeschwindigkeit neuerlich zunimmt.

Allerdings sind alle Darstellungen, welche durch die besprochenen Curven gegeben sind, von idealem Charakter. In jedem besonderen Falle mögen größere oder geringere Abweichungen von obigen Höhendaten vorkommen, so z. B. infolge der 24stündigen Änderung der Windgeschwindigkeit, der aufsteigenden Luftströmungen, und anderer atmosphärischer Ursachen.

Der Verfasser verweilte ausführlicher bei der Besprechung dieser Daten, welche sich auf den Bereich der Gebiete der Cyclonen und Anticyclonen beziehen, indem er im Auge hatte, dass diese Bereiche sehr großes Interesse für die Meteorologie besitzen: sie lassen sich deutlicher auf den meteorologischen Karten ausdrücken und endlich lagen für sie auch die meisten Daten vor.

Mit der Vergrößerung des Vorrathes an Daten wird sich freilich unsere Erfahrung über die untersuchte Frage erweitern und festigen, aber die Bestimmtheit im Charakter der Erscheinungen, welche aus der Gesammtheit des bisher bearbeiteten Materials hervorgeht, erlaubt die Überzeugung auszusprechen, dass die Folgerungen auch jetzt schon gerechtfertigt sind.

Das gesammte Material benützte der Verfasser überdies für die Bestimmung der Veränderung der Windrichtung nach Maßgabe der Bewegung nach oben. Ohne den ziemlich umfangreichen, durch eine Tabelle gestützten Erörterungen des Verfassers zu folgen, seien nur die gezogenen Schlussfolgerungen angeführt:

„In dem Maße, als der Aufstieg nach oben geht, ändert — mit einigen Ausnahmen — der Wind seine Richtung, u. zw. sehr beständig. Zu dieser Schlussfolgerung führen auch zahlreiche frühere Aufstiege [1]).

Mit Ausnahme einiger hervorragender Fälle vollzog sich die Umkehr des Windes nach einem gewissen Gesetze [2]), welches sich so formulieren lässt: die Umkehr des Windes vollzieht sich im Maße des Aufstiegs in cyclonischen Gebieten rechts, wobei er sich so ändert (von der Erdoberfläche beginnend), dass er sich in einiger Höhe der Isobare nähert, worauf der Wind weiter aus der centripedalen Bewegung in die centrifugale übergeht. In anticyclonischen Gebieten geht die Änderung des Windes umgekehrt gegen die frühere vor sich, d. h. nach der Annäherung an die Isobare geht der Wind aus der centrifugalen in die centripedale Bewegung über. Überdies zeigen die Daten, dass die Höhe, in welcher der Wind mit der Isobare zusammenfällt, dieselbe ist, in welcher sich das erste Cumulus-Gebiet zeigt. Die letztere Bedingung behält ihre Bedeutung bei allen Zuständen (Formen) des atmosphärischen Druckes.

Die neuen, aus diesen Untersuchungen hervorgehenden Folgerungen haben nicht nur Wert für die Luftschiffahrt, sondern auch für Fragen auf meteorologischem Gebiete, die mit einigen Worten im nachfolgenden angedeutet sein sollen.

---

[1]) Luftfahrten von Glaisher, Camille Flammarion, W. de Fonvielle und Gaston Tissandier 1870.

[2]) Meteorologische Beobachtungen im Ballon von G. Tissandier 1879.

Digitized by Google

Vor allem sei bemerkt, dass alle Folgerungen über die Geschwindigkeit und Richtung des Windes sich nur auf die horizontale Componente der Windgeschwindigkeit erstrecken.

Unter der Menge übriger Thatsachen scheint auch jene, dass der Wind überdies eine verticale Componente besitze, zu bestehen. Das Vorhandensein solcher aufsteigender Luft in Cyclonen, und absteigender in Anticyclonen, kann kaum einem Zweifel unterliegen.

Mit der Construction von Apparaten, welche die Messung der verticalen Componente der Windgeschwindigkeit ermöglichen, erweiterte sich die Kenntnis über die berührte Frage. So ergab sich, dass die Verticalcomponente der Windgeschwindigkeit Veränderungen unterworfen ist und zuweilen eine ganz bedeutende Größe erreicht, was auch einige Thatsachen aus dem Gebiete der Luftschiffahrt erklärt. So kann man z. B. nicht selten beobachten, dass bei Gleichheit aller sonstigen Umstände der Ballon trotz Ausgabe von Ballast hartnäckig sinkt, während er ein anderes Mal ohne solche anhaltend steigt. Nähert sich anderseits dem Ballon ein Cumulus, so muss man stark Ballast ausgeben, was man nicht gerade dem Einflusse der Abkühlung des Ballons zuschreiben kann, indem im Gegentheile im Bereiche der Wolken immer eine Temperaturserhöhung platzgreift und endlich eine Verstärkung der Ballastausgabe bis zum Eintritte in die Wolken zu beobachten ist. Vielmehr Wahrscheinlichkeit scheint die Erklärung zu haben, dass man bei Annäherung in den Bereich von Haufwolken in eine Zone tritt, wo die Horizontal-Componente der Windgeschwindigkeit ihren allergrößten Wert und folglich die Verticalcomponente ihren geringsten Wert erreicht. In der That beobachtet man umgekehrt, dass der Ballon beim Austritte aus Wolken das Streben nach aufwärts hat. Aber diese Thatsache erklärt sich unmittelbar durch die Wirkung der Sonnenstrahlen auf den Ballon und durch aufsteigende Luftströme, welche durch Reflexion des Sonnenlichts an der oberen Oberfläche der Cumuluswolke hervorgerufen werden.

II. Temperatur und Feuchtigkeit der Luft in verschiedenen Höhen.

Obwohl die Beobachtungen über Lufttemperatur bei beinahe allen Aufstiegen ausgeführt wurden, so enthielten doch die früheren Reise-Journale keine Angaben über die Art der Thermometer, deren Correctur, deren Anbringung auf dem Ballon und daher sind alle bis 1890 ausgeführten Messungen dieser Art zu keiner gemeinschaftlichen Bearbeitung benützt worden.

Auf diese Weise stand nur das Beobachtungsmaterial von 11 Aufstiegen (davon drei bei Anticyclonen) des Sommers 1890 zu Gebote, zu welcher Zeit Beobachtungen mittels verlässlicher Torsions-Psychrometer solcher Einrichtung angestellt wurden, wie sie bei der russischen Marine vorgeschrieben sind. Mit Hilfe derselben wurden 131 Beobachtungen über Temperatur und Feuchtigkeit angestellt, die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt sind.

Digitized by Google

Mittlerer Zeitpunkt der Beobachtung und Nr. der Auffahrt	Zahl der Ablesungen	Mittlere Höhe des Ballons über der Erde in Metern	Mittlere Temperatur in Celsius-Graden	Absolute Feuchtigkeit in *mm*	Relative Feuchtigkeit in %	Mittel zwischen zwei aufeinander folgenden Höhen in *m*	Datum des Aufstieges	Abnahme per 100*m* der Temperatur	Abnahme per 100*m* der Feuchtigkeit	Abnahme per 100*m* Summe	Abweichung der Summe von der Einheit	Witterung
Nr. 40												
11h 44l	2	280	18·2	11·0	71	380	15/6 1890	0·90	0·40	1·30	+ 0·30	Klar
— 50l	3	480	16·4	10·2	74	652	„	0·76	0·30	1·06	+ 0·06	
— 26l	3	825	14·0	9·1	76	970	„	0·66	0·21	0·87	— 0·13	
— 35l	4	1115	12·4	8·5	80	1280	„	0·60	0·41	1·01	+ 0·01	
— 56l	2	1450	10·3	7·1	75	.	.	.	.	.	.	
Nr. 39												
.	1	0	15·2	7·0	54	500	24/8 1889	0·71	0·31	1·02	+ 0·02	Klar
12h 7l	1	1007	8·1	3·9	50	1120	„	0·83	0·19	1·02	+ 0·02	
— 10l	1	1243	6·1	3·5	51	.	.	.	.	.	.	
— 11l	1	1160	8·0	.	.	.	.	.	.	.	.	
Nr. 12												
.	1	0	19·2	11·8	72	475	13/6 1890	0·65	0·30	0·95	— 0·05	Klar
12h 0l	6	950	13·0	9·0	81	.	.	.	.	.	.	
Nr. 38												
.	1	0	21·1	12·8	69	350	21/7 1890	0·78	0·23	1·01	+ 0·01	Klar
12h 47l	1	700	15·6	11·1	85	900	„	0·25	0·65	0·90	— 0·10	
12h 58l	2	1100	14·6	8·5	69	1230	„	0·68	0·33	1·01	+ 0·01	
1h 17l	3	1360	12·8	7·6	70	1440	„	0·80	0·07	0·87	— 0·07	
1h 47l	2	1515	11·6	7·5	74	.	.	.	.	.	.	
Nr. 4												
10h 6l	1	0	13·6	7·7	67	155	31/8 1890	0·84	0·06	0·90	— 0·10	Cumulus in der Höhe von 600*m*
10h 26l	2	310	11·0	7·5	79	400	„	0·79	0·31	1·10	+ 0·10	
11h 1l	3	500	9·5	6·9	76	600	„	0·16	0·43	0·59	— 0·41	
10h 55l	5	690	9·2	6·1	66	750	„	0·73	0·36	1·09	+ 0·09	
11h 8l	5	800	8·4	5·7	67	850	„	0·55	1·00	1·55	+ 0·55	
11h 35l	2	910	7·8	4·6	49	1000	„	0·32	0·32	0·64	— 0·36	
Nr. 2												
3h 43l	2	1000	8·8	6·2	74	1320	10/8 1890	0·65	0·02	0·67	— 0·33	Cumulus in der Höhe von 700*m* und 1.700*m*
3h 12l	2	1650	4·6	5·1	78	.	.	.	.	.	.	
Nr. 7												
11h 38l	1	0	17·4	10·4	68	480	26/6 1890	0·67	0·33	1·00	0·00	Ein zertheilter Cumulus in 900*m* Höhe
12h 8l	2	960	11·0	7·2	73	1130	„	1·00	0·00	1·00	0·00	
12h 35l	1	1300	7·6	7·1	90	.	.	.	.	.	.	
Nr. 8												
10h 10l	1	0	20·1	.	.	450	28/6 1890	0·33	.	.	.	Um 1h 10l bildete sich ein Cumulus in 1.500*m* Höhe
12h 0l	6	900	17·2	.	.	1175	.	0·30	.	.	.	
2h 20l	8	1450	15·6	.	.	1625	.	0·26	.	.	.	
1h 0l	9	1800	14·7	.	.	.	.	.	.	.	.	
Nr. 23												
12h 30l	1	0	16·8	9·6	73	300	24/8 1890	0·46	0·56	1·02	+ 0·02	Cumulus auf 2.000*m* Höhe (bei anticyclonischem Wetter
2h 42l	3	600	14·0	6·2	54	900	„	1·15	0·10	1·25	+ 0·25	
1h 37l	2	1200	7·1	5·6	74	1375	„	0·94	0·17	1·11	+ 0·11	
1h 34l	2	1550	3·8	5·0	84	1700	„	0·22	0·41	0·63	— 0·37	
1h 40l	3	1870	3·1	3·7	63	1940	„	0·21	0·50	0·71	— 0·29	
1h 33l	6	2010	2·8	3·0	52	2100	„	0·00	0·45	0·45	— 0·55	
3h 40l	2	2200	2·8	2·1	37	2300	„	0·19	0·24	0·43	— 0·57	
Nr. 25												
11h 36l	1	0	21·2	5·0	26	770	10/9 1890	0·81	0·11	0·92	— 0·08	Cumulus in 1.700*m* Höhe höher Cirro-Stratus (bei anticyclonischem Wetter
12h 3l	3	1550	8·7	3·3	41	.	.	.	.	.	.	
11h 22l	1	0	15·4	11·1	86	560	1/9 1890	0·00	0·00	0·00	.	
11h 24l	2	1120	14·6	10·8	87	1630	„	0·32	0·03	0·35	.	
12h 47l	5	2150	11·3	5·6	56	2315	„	0·18	0·64	0·82	— 0·08	
1h 7l	3	2510	10·6	3·1	33	2700	„	0·84	0·03	0·87	— 0·03	
1h 30l	2	2850	8·0	3·0	41	.	.	.	.	.	.	

Digitized by Google

In den letzten Spalten der Tabelle ist die Summe der per 100*m* Höhe entfallenden Temperatur- und Feuchtigkeits-Änderung in Vergleich zur Einheit gesetzt. Das Mittel aus der per 100*m* Höhenunterschied entfallenden Temperatur-Abnahmen beträgt in der ersten Gruppe + 0·67° C. (oder 6·7° C. per 1.000*m*) und jenes aus den in Millimetern ausgedrückten Feuchtigkeits-Änderungen 0·31*mm*, die Summe daher 0·98; weiter das Mittel sämmtlicher Abweichungen von der Einheit ± 0·04. Die analogen Daten der zweiten Gruppe sind + 0·48° C., 0·30*mm*, 0·78 und ± 0·25.

Man kann daher sagen, dass die Summe der Temperatur- und Feuchtigkeitsänderung per 100*m* constant und gleich der Einheit ist. Dasselbe gilt nicht für Anticyclonen. Ersteres steht in vollstem Einklange mit dem in der mechanischen Wärmetheorie begründeten Ausdrucke für die Veränderung der Temperatur t mit der Höhe h:

$$\frac{dh}{dt} = -\frac{1}{424\,(0{\cdot}2375 + 0{\cdot}2430\,\Delta q)},$$

wenn die Luft Wasserdampf von der absoluten Menge q enthält. Setzt man nämlich $dh = 100m$, so resultiert

$$\Delta t = -0{\cdot}993 + 1{\cdot}015\,\Delta q \text{ oder}$$
$$\Delta q + \Delta t = 1.$$

Um für die Änderung der Temperatur und Feuchtigkeit bei je 100*m* der Höhe ein Gesetz zu ermitteln, benützte der russische Verfasser die Function $y = a + bh + ch^2$, in welcher er mittels der Methode der kleinsten Quadrate aus den Angaben der Tabelle für y als Temperatur- oder Feuchtigkeits-Änderung die Coëfficienten a, b und c ermittelte. Der Vergleich einer auf Grund dieser Functionen gezeichneten Curve mit den aus den wirklichen Beobachtungen gezeichneten Curven gibt sowohl für cyclonische als anticyclonische Situation verschwindend geringe Abweichungen.

Ohne diesen Ableitungen zu folgen, sei das Endresultat derselben in den folgenden Gleichungen wiedergegeben, wobei ΔT und ΔQ die Temperatur- bezw. Feuchtigkeits-Änderung per 100*m* Höhe bedeuten:

$$\left.\begin{aligned}\Delta T &= +11{\cdot}87h - 8{\cdot}27h^2 + 3{\cdot}22h^3\\ \Delta Q &= -0{\cdot}53h + 5{\cdot}76h^2 - 2{\cdot}47h^3\end{aligned}\right\} \text{für Cyclonen}$$

$$\left.\begin{aligned}\Delta T &= -0{\cdot}63h + 10{\cdot}95h^2 - 3{\cdot}81h^3\\ \Delta Q &= +8{\cdot}25h - 5{\cdot}76h^2 + 1{\cdot}59h^3\end{aligned}\right\} \text{für Anticyclonen}$$

III. Geometrische und barometrische Bestimmung der Höhenlage des Luftballons.

Außer der Höhen-Bestimmung mit dem Aneroid oder Quecksilberbarometer, kann auch jene durch Ermittelung des Azimuths und der Zenithdistanz des Ballons gegen zwei Punkte der Erdoberfläche in einem gegebenen Augenblicke platzgreifen. Hiedurch erwächst der Vortheil des Vergleiches mit der aus der barometrischen Höhenformel ermittelten Höhe. Doch ist ein besonderes Arrangement wegen der Gleichzeitigkeit der Beobachtung (mit Hilfe von Chronometern) und die Anwendung von Instrumenten nothwendig. Meist misslingt diese Arbeit, da auch der Zustand der Atmosphäre und die Bewegung des Ballons störend mitwirken.

Digitized by Google

Die Umstände veranlassten den Autor, zur Bestimmung der örtliche Lage des Ballons zu einem bestimmten Zeitpunkte eine andere Methode z wählen und zu versuchen. Diese bestand darin, dass der Gesichtswinkel[1] unter welchem beispielsweise der Ballondurchmesser oder die Länge d Schleppseiles dem Beobachter auf der Erde erscheinen, sowie die zur selbe Zeit gemessene Zenithdistanz des Ballons zur Ermittelung der Höhe benütz werden.

Zur Messung des Gesichtswinkels wurde ein in der russischen Mari zu analogem Zwecke normiertes Mikrometer benützt, das ein getheiltes Objecti besitzt, durch welches von einem und demselben Gegenstande zwei Bild geliefert werden. Macht man diese übereinanderfallen, so ergibt sich der i Secunden ausgedrückte Gesichtswinkel, unter welchem der Gegenstand erschein

Aus den in 74 Fällen angestellten, in einer Tabelle verzeichnete Beobachtungen geht hervor, dass die mittels des Mikrometers berechnete Höhen, gegen jene, welche mittels des Barographen im Ballon gemesse wurden, zwischen + 44 und — 108*m* schwanken, wobei im allgemeinen b geringen Höhen (bis 1.000*m*) die Angaben des Barographen bedeuten niedriger ausfielen, als jene des Mikrometers, während bei größeren Höhe mehr Übereinstimmung herrschte.

Die Zeit der Beobachtung nahm in keinem Falle mehr als eine Minut in Anspruch.

Der Durchmesser des beobachteten Ballons „Orel" betrug 42·5 Fu Bei mehr als 5 Werst Beobachtungsdistanz fällt der Gesichtswinkel zu klein au

Behufs Ermittelung der Genauigkeit, mittels welcher durch diese Method die Höhe des Ballons bestimmbar ist, wurde ein Comparativ-Versuch unte Verwendung der oben charakterisierten geometrischen Methode durchgeführ dessen Ergebnisse aus der folgenden Tabelle zu ersehen sind.

Mittlere Beobachtungszeit	Auf dem Mikrometer abgelesener Winkel in Secunden	Zenith-Distanz	Ermittelte Höhe des Ballons in *m*		Differenz
			nach den Angaben des Mikrometers	auf geometrischem Wege	
23h 15′ 25″	3000	73° 22′	288	290	− 2
— 17′ 28″	870	78° 51′	592	583	+ 9
— 18′ 58″	550	81° 3′	721	715	+ 6
— 21′ 57″	2000	82° 54′	956	950	+ 6
— 24′ 2″	1600	83° 28′	1103	1107	— 4

Die drei ersten Höhen wurden mit Hilfe des Ballondurchmessers, d zwei letzten mittels eines durch Ringe begrenzten Stückes des Schleppseil

[1]) Die Benützung des Gesichtswinkels, unter welchem der Ballondurchmess erscheint, zur Ermittelung der Entfernung des Ballons in der Visierrichtung wä auch ein willkommenes Mittel für die Artillerie, welche einen recognoscierend Ballon zu beschießen hätte. Freilich müsste hiezu der wirkliche Durchmesser d feindlichen Ballons bekannt sein; diese Forderung ist nur dann erfüllbar, wenn d Daten über das feindliche Ausrüstungsmateriale zu erlangen sind.

Anm. des Ref.

Digitized by Google

von 75·8*m* Länge ermittelt. Wie ersichtlich, übersteigt der Unterschied zwischen den nach beiden Methoden ermittelten Höhen nicht 10*m*, was für die Genauigkeit der beschriebenen Mikrometer-Methoden spricht. Witterungsverhältnisse verhinderten die weitere Ausdehnung des Versuches.

Nachfolgende Tabelle zeigt eine Gegenüberstellung von geometrischen Höhenermittelungen, die in Pulkawa und Petersburg erfolgten, und solchen mit Barographen, der im Ballon untergebracht war.

Mittlere Pulkowaer Beobachtungszeit	Azimuth in Pulkowa	Azimuth in Petersburg	Beobachtete Zenithdistanz in Pulkowa	Überhöhung des Korbes über dem schwarzen Meere	Höhe des Ballons laut Angabe des Barographen	Differenz
27h 15ᵗ 0ᵗᵗ	1° 57ᵗ	51° 30ᵗ	89° 26ᵗ 0ᵗᵗ	218	200	+ 18
– 15ᵗ 50ᵗᵗ	4° 0ᵗ	62° 30ᵗ	88° 52ᵗ 0ᵗᵗ	379	350	+ 29
– 16ᵗ 40ᵗᵗ	6° 0ᵗ	71° 40ᵗ	88° 28ᵗ 0ᵗᵗ	498	480	+ 18
– 17ᵗ 30ᵗᵗ	8° 20ᵗ	80° 10ᵗ	88° 20ᵗ 0ᵗᵗ	588	540	+ 48
– 18ᵗ 20ᵗᵗ	10° 40ᵗ	86° 30ᵗ	88° 17ᵗ 0ᵗᵗ	619	575	+ 44
– 19ᵗ 10ᵗᵗ	12° 43ᵗ	91° 15ᵗ	88° 3ᵗ 5ᵗᵗ	719	670	+ 49
– 20ᵗ 0ᵗᵗ	14° 32ᵗ	94° 47ᵗ	87° 52ᵗ 3ᵗᵗ	809	730	+ 79
21ᵗ 40ᵗᵗ	17° 57ᵗ	98° 42ᵗ	87° 39ᵗ 0ᵗᵗ	940	860	+ 92
22ᵗ 30ᵗᵗ	19° 35ᵗ	100° 0ᵗ	87° 35ᵗ 7ᵗᵗ	985	940	+ 45
– 23ᵗ 20ᵗᵗ	21° 5ᵗ	100° 50ᵗ	87° 30ᵗ 2ᵗᵗ	1045	1000	+ 45
– 24ᵗ 10ᵗᵗ	22° 32ᵗ	101° 30ᵗ	87° 21ᵗ 5ᵗᵗ	1127	1090	+ 37
– 25ᵗ 0ᵗᵗ	24° 2ᵗ	101° 52ᵗ	87° 15ᵗ 0ᵗᵗ	1196	1140	+ 56
– 25ᵗ 50ᵗᵗ	25° 32ᵗ	102° 0ᵗ	87° 10ᵗ 0ᵗᵗ	1253	1180	+ 73
– 26ᵗ 40ᵗᵗ	27° 0ᵗ	102° 0ᵗ	87° 3ᵗ 8ᵗᵗ	1320	1230	+ 90
– 28ᵗ 20ᵗᵗ	29° 54ᵗ	102° 0ᵗ	87° 0ᵗ 3ᵗᵗ	1399	1340	+ 59
– 30ᵗ 50ᵗᵗ	34° 0ᵗ	102° 0ᵗ	86° 57ᵗ 0ᵗᵗ	1519	1460	+ 59
32ᵗ 30ᵗᵗ	35° 28ᵗ	101° 42ᵗ	86° 56ᵗ 0ᵗᵗ	1558	1520	+ 38
– 34ᵗ 10ᵗᵗ	38° 30ᵗ	101° 30ᵗ	86° 56ᵗ 0ᵗᵗ	1649	1620	+ 29
35ᵗ 50ᵗᵗ	40° 20ᵗ	101° 30ᵗ	87° 1ᵗ 5ᵗᵗ	1671	1650	+ 21
– 36ᵗ 40ᵗᵗ	41° 10ᵗ	101° 30ᵗ	87° 5ᵗ 0ᵗᵗ	1651	1670	– 19
– 38ᵗ 20ᵗᵗ	42° 35ᵗ	101° 50ᵗ	87° 9ᵗ 0ᵗᵗ	1681	1680	+ 1
– 40ᵗ 0ᵗᵗ	43° 55ᵗ	102° 0ᵗ	87° 7ᵗ 5ᵗᵗ	1755	1730	+ 25

Anmerkung. Die durch die geometrischen Methoden ermittelten Höhen sind um die Refraction corrigiert.

Die Unterschiede sind mithin weit größer, als jene in der früheren Tabelle, mithin die Mikrometer-Methode verlässlicher als der Barograph.

Die auf dem Ballon selbst angestellten Beobachtungen des Barometerstandes, der Temperatur und der absoluten Feuchtigkeit wurden, mit den erforderlichen Correcturen versehen, in zweifacher Weise zur Berechnung der Ballonhöhe benützt: *a*) durch Summierung der dem Barometerstande entsprechenden Höhe und der aus den Temperatur- und Feuchtigkeitsabnahmen zu ermittelnden jeweiligen Zuschlägen zur Höhe, *b*) durch unmittelbare Berechnung der Höhe aus dem Vergleiche des Luftdruckes an der Meeresoberfläche und auf dem Ballon. Aus der hierüber angelegten Tabelle ergibt sich, dass die unter Verwendung der in Temperatur und Feuchtigkeit begründeten Correctur ermittelten Höhen wesentlich geringer ausfallen.

Ein Vergleich zwischen den geometrisch und barometrisch bestimmten Höhen lässt bei der geringen Anzahl der ersteren keine Folgerungen zu. Als

Digitized by Google

Umstände, welche überdies den Wert eines solchen Vergleiches geringer erscheinen lassen, seien erwähnt:

Wenn beim Aufstiege ein etwas heftigerer Wind weht, muss der kurze Schenkel des Barometers mittels eines in denselben geschobenen Holzstäbchens bedeckt gehalten werden. Bei plötzlich rascherem Steigen des Ballons spritzen Quecksilbertröpfchen gegen das Stäbchen und können nicht wieder in den Schenkel zurückgebracht werden.

Ein anderer misslicher Umstand, der sich bei Beginn der Fahrt äußerte, war das Zurückbleiben der Uhr des Barographen, was durch die Verschiedenheit des Druckes auf die inneren und äußeren Theile derselben erklärlich ist, indem der Deckel den Mechanismus beinahe hermetisch abschließt. Thatsächlich wurde durch Nachlassen des Deckels der Gang der Uhr regelmäßig. Als jedoch dieser Umstand auf dem Ballon erkannt worden war, war letzterer schon aus dem Bereiche der geometrischen Ortsbestimmung. Infolge dessen konnten die Momente der Beobachtung nicht genau bestimmt werden, indem sie mittels Correctur erhalten wurden, die aus dem Vergleiche dieser Uhr mit anderen abgeleitet wurden.

Es erübrigt noch, den Unterschied zwischen der durch die besprochenen Methoden ermittelten und der am Barographen angezeigten Höhe des Ballons zu erörtern.

Bei einem Aufstiege wurden zwei Barographen Richard, der eine für Höhen bis zu 3.500*m*, der andere für Höhen bis 5.000*m* verwendet. Die erhaltenen Barogramme waren für alle Standpunkte des Ballons vollkommen deutlich, was für die Empfindlichkeit der automatisch wirkenden Theile der Barographen spricht.

In den besprochenen Tabellen ergaben sich aber beträchtliche Unterschiede gegen die thatsächlichen jeweiligen Höhen des Ballons. Beim Aufstieg gibt der Barograph geringere, beim Abstieg größere Höhen, wobei der Unterschied zuweilen 100*m* beträgt. Der ganze Process vollzieht sich unter steten Schwankungen, d. h. anfangs wächst das Zurückbleiben gegenüber der wirklichen Höhe und bei fortschreitendem Aufstiege mit gleichmäßiger Geschwindigkeit; fällt dann etwas, um aufs neue zu steigen u. s. f. Wie der Ballon zu fallen beginnt, ändert der Unterschied gegen die wirkliche Höhe sofort sein Zeichen.

Dasselbe gilt auch von Aneroiden.

Aus dem Gesagten folgt, dass diese Apparate, wenn auch nicht für viele praktische Zwecke, so doch für das Studium unzulänglich sind.

Derselbe Schluss lässt sich auch hinsichtlich der praktischen Verwendbarkeit dieser Apparate für den Fall machen, als mit der Zeit genauere Mittel der Ballast-Ausgabe eingeführt werden sollten, indem dann alle Daten für die Aufklärung der Bedingungen gegeben sind, die das Gleichgewicht des Ballons beeinflussen. In dieser Hinsicht ist der Gebrauch des Quecksilbers jedenfalls wünschenswert.

Hiebei muss noch der bedeutungsvolle Umstand beachtet werden, dass während des Aufstieges, besonders bei größeren Höhen, der Gang des Mechanismus des Barographen erkennbar wechselt, was wahrscheinlich aus der Unvollkommenheit des Uhrmechanismus folgt, und weiter aus dem Einflusse

Digitized by Google

des verschieden starken Luftdruckes auf die verschieden empfindlichen derartigen Mechanismen.

Vorstehende Angaben erstrecken sich freilich nicht auf alle in flugtechnischer Richtung wichtigen Fragen des Zustandes und der Bewegung der Atmosphäre im Bereiche des Menschen, da die zu Gebote gestandene Zahl der Beobachtungen nicht groß und das zu verarbeitende Material großentheils von zufälligem Charakter und zu strengerer Verarbeitung nicht geeignet war.

Aber die benützten Methoden der Bearbeitung und die erhaltenen Folgerungen lassen die Wichtigkeit des Gegenstandes und die Nothwendigkeit sowie die Art der auszuführenden Beobachtungen erkennen, damit umfassende Resultate erhalten werden. Zu diesem Ende muss der betreffende Aëronaut den Aufstieg als physikalischen Versuch, im Umfange eines Laboratoriumsversuches angelegt, auffassen, aber auch mit den Beobachtungsmitteln und Methoden bekannt sein. Nur so wird die Erweiterung unserer Kenntnisse über das elastische Medium möglich, in welchem sich der Fortschritt der Luftschiffahrt vollziehen muss und dessen Studium fruchtbringend auf viele andere wissenschaftliche und praktische Interessen fördernd einwirkt.

Major Dietl.

Kleine Notizen.

K. und k. Technisches Militär-Comité. Für diese Heeresanstalt wurden mit der Circular-Verordnung vom 22. November 1894, Präs. Nr. 5224 (Normal-Verordnungen 52. Stück) neue organische Bestimmungen herausgegeben, welchen zufolge auch der bisherige Name: „technisches und administratives Militär-Comité“ in „technisches Militär-Comité“ abgeändert wurde.

Deutschland. Gesetz, betreffend den Schutz der Brieftauben und den Brieftaubenverkehr im Kriege, vom 28. Mai 1894.

§. 1. Die Vorschriften der Landesgesetze, nach welchen das Recht, Tauben zu halten, beschränkt ist, und nach welchen im Freien betroffene Tauben der freien Aneignung oder der Tödtung unterliegen, finden auf Militär-Brieftauben keine Anwendung.

Dasselbe gilt von landesgesetzlichen Vorschriften, nach welchen Tauben, die in ein fremdes Taubenhaus übergehen, dem Eigenthümer des letzteren gehören.

§. 2. Insoweit auf Grund landesgesetzlicher Bestimmungen Sperrzeiten für den Taubenflug bestehen, finden dieselben auf die Reiseflüge der Militär-Brieftauben keine Anwendung. Die Sperrzeiten dürfen für Militär-Brieftauben nur einen zusammenhängenden Zeitraum von höchstens je zehn Tagen im Frühjahr und Herbst umfassen. Sind längere als zehntägige Sperrzeiten eingeführt, so gelten für Militär-Brieftauben immer nur die ersten zehn Tage.

§. 3. Als Militär-Brieftauben im Sinne dieses Gesetzes gelten Brieftauben, welche der Militär-(Marine-)Verwaltung gehören oder derselben gemäß den von ihr erlassenen Vorschriften zur Verfügung gestellt und welche mit dem vorgeschriebenen Stempel versehen sind.

Privatpersonen gehörige Militär-Brieftauben genießen den Schutz dieses Gesetzes erst dann, wenn in ortsüblicher Weise bekannt gemacht worden ist, dass der Züchter seine Tauben der Militärverwaltung zur Verfügung gestellt hat.

Digitized by Google

[illegible] Verordnung bestimmt [illegible] Tödten und Einfangen [illegible] einzelne Theile desselben außer [illegible] Beförderung von Nach- [illegible] bis zu drei Monaten [illegible]

[illegible] hat in seiner Sitzung vom 8. November 1894 nachstehende [illegible] zu diesem Gesetze beschlossen: [illegible] Stempel zur Bezeichnung der Militär-Brieftauben, ohne Unterschied ob [illegible] Marine-Verwaltung oder Privatpersonen gehören, dient das kaiserliche [illegible] Ausführungsbestimmungen beigedruckt). Der Stempel [illegible] Flügel aufgedruckt.

[illegible] Privatperson, welche Militär-Brieftauben halten will, muss Mitglied [illegible] der dem Verbande deutscher Brieftauben-Liebhaber-Vereine an- [illegible] seine Brieftauben der Militär-(Marine-)Verwaltung zur [illegible]

[illegible] Verein erhält zur Abstempelung der seinen Mitgliedern gehörigen [illegible] einen Stempel, der von dem zuständigen Kriegsministerium [illegible] beschafft wird und dessen Eigenthum bleibt.

[illegible] Orts-Polizeibehörden erhalten alljährlich im Laufe des December durch [illegible] Verwaltungsbehörden — denen das zuständige Kriegsministerium [illegible] Unterlagen zukommen lässt — Verzeichnisse der in ihrem Bezirke [illegible] Brieftauben-Liebhaber-Vereine. Die Vereine haben zum 15. December [illegible] der Orts-Polizeibehörde Listen einzureichen, aus welchen für jedes [illegible] hervorgehen muss: Name, Stand, Wohnung jedes Mitgliedes, Zahl [illegible] Brieftauben und Lage des Taubenschlages. Die Orts-Polizeibehörde [illegible] zum 15. Jänner des folgenden Jahres die im §. 3, Absatz 2 des [illegible] Bekanntmachung.

[illegible] Orts-Polizeibehörden haben die Befolgung der gesetzlichen Vorschriften [illegible] Ausführungsvorschriften seitens der Privatpersonen zu überwachen, ins- [illegible] den Missbrauch des Stempels zur strafrechtlichen Verfolgung zu bringen.

Armee-Verordnungsblatt. 1894. 29.

Frankreich. Neue Zusammensetzung der Feld-Artillerie-Regimenter.

[illegible] Beilage des Novemberheftes der *Revue d'Artillerie* ist zu entnehmen, dass mit [illegible] 1894 die französische Feld-Artillerie die folgende Gliederung hatte.

[illegible]	Eintheilung: [illegible]	Eintheilung: [illegible]	Stabsstation	Anzahl der Batterien	Detachierte Batterien
1	D	8	Bourges	12	
2	D	14	Grenoble	12	
3	D	16	Castres	12	
4	C	7	Besançon	12	
5	C	7	Besançon	12	Batt. 7 bis 12 in Héricourt
6	D	14	Valence	13	Batt. 11 in Belfort
7		10	Rennes	14	Batt. 13 und 14 in Lyon
8	C	6	Nancy	12	
9	C	16	Castres	13	Batt. 7 und 8 in Bruyères, 9 in Bourges, 10 und 11 in Remiremont, 12 und 13 in Luneville
10	D	10	Rennes	12	
11	D	3	Versailles	12	
12		19	Vincennes	11	

Digitized by Google

Nr. des Regiments	Eintheilung: D. = Divisions-, C. = Corps-Artillerie-Regiment	Eintheilung: Nr. des Corps	Stabsstation	Anzahl der Batterien	Detachierte Batterien
13	C.	19	Vincennes	12	Batt. 10 und 11 in Paris
14	D.	18	Tarbes	12	
15	D.	1	Douai	12	
16	D.	13	Clermont-Ferrand	12	
17	D.	2	La Fère	12	
18	D.	17	Toulouse	10	
19	D.	15	Nîmes	11	Batt. 7 und 8 in Nizza
20	D.	9	Poitiers	12	
21	D.	12	Angoulème	12	
22	C.	3	Versailles	12	
23	C.	17	Toulouse	12	
24	C.	18	Tarbes	10	
25	—	6	Châlons-sur-Marne	15	Batt. 7, 8, 9, 12 und 13 im Lager von Châlons
26	D.	4	Maus	12	
27	C.	1	Douai	12	
28	D.	11	Vannes	10	
29	C.	2	Laon	12	Batt. 9 bis 12 in La Fère
30	D.	5	Orléans	12	
31	C.	4	Maus	13	
32	C.	5	Orléans	16	Batt. 11, 12, 15 und 16 in Fontainebleau
33	C.	9	Poitiers	14	
34	C.	12	Angoulème	12	
35	C.	11	Vannes	12	
36	C.	13	Clermont-Ferrand	12	
37	C.	8	Bourges	12	
38	C.	15	Nîmes	10	Batt. 7 und 8 in Bastia
39	—	6	Toul	9	
40	—	6	Saint-Mihiel	15	Batt. 1 bis 6 in Verdun, 14 und 15 in Stenay

Darnach würde die französische Feld-Artillerie 484 Batterien zählen.

An Officieren gehören zum Regimentsstab: 1 Oberst, 1 Oberstlieutenant, 5 Chef d'escadrons, 1 Major, 2 Adjutant-Majore, 1 Park-Director, 1 Capitän als Equitations-Commandant, 1 Trésorier, 1 Officier d'habillement, 1 Adjoint au Trésorier, 3 Ärzte und 3 Thierärzte.

Die Batterien haben außer dem Hauptmann-Commandanten noch einen zweiten Hauptmann, einen 1. und einen 2. Lieutenant und einen Unter-Lieutenant im Stande. S.

Panzerplatten mit Flächen verschiedener Härte werden nach H. Lake (D. R. P. 77.173) dadurch hergestellt, dass man eine Metallplatte gleichzeitig auf der einen Fläche mit kohlenden und auf der entgegengesetzten mit entkohlenden Stoffen bedeckt und unter Luftabschluss einer hohen Temperatur aussetzt.

Öst. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1894. 47.

Einfluss wiederholter Stöße auf das Eisen. In den Verhandlungen des amerikanischen Bergingenieur-Vereines wird der Einfluss der wiederholten Stöße, welchen die Schuhe der Pochstempel ausgesetzt sind, auf das Material derselben einer eingehenden Discussion unterzogen. Während einige an der älteren Meinung festhalten, dass das Eisen dadurch krystallinisch wird und aus diesem Grunde dem

Digitized by Google

Bruch unterliegt, bezeichnet insbesondere R. W. Raymond jene hauptsächlich von Ph. Argall verfochtene Ansicht als landläufigen Irrthum, der durch wenige besondere Fälle entstanden ist und von den Erzeugern schlechter Waare als Entschuldigungsgrund benützt wird. Raymond führt aus, dass Autoritäten, wie A. Percy und Ledebur, die ältere Ansicht nicht theilen, dass kein einziger klarer experimenteller Beweis dafür vorliegt, und dass die einschlägigen Untersuchungen, wenn sie ja zu einem definitiven Resultat führten, das Gegentheil ergaben. Zur Änderung der Textur ist unbedingt eine Erhitzung nothwendig, deren Wirkung durch Erschütterung verstärkt, aber nicht ersetzt werden kann. Eine merkliche solche Änderung tritt bei einer Temperatur zwischen 400 und 500° C. ein, wie durch Kollmanns Versuche erwiesen ist, nach welchen die Zugfestigkeit bei dieser Temperatur auf weniger als die Hälfte abnimmt und die Dehnung bereits ihren Maximalwert überschritten hat; aus keinem der von Argall citierten Aussprüche von Fachmännern lässt sich jedoch ableiten, dass eine solche Änderung durch Bearbeitung in kaltem Zustande hervorgerufen werde.

Die Molecüle können sich nicht neu zu Krystallen gruppieren, ohne sich vorher getrennt, d. h. ihre Cohäsion eingebüßt zu haben; eine solche Trennung ist aber der Bruch, denn es ist nicht klar, wie nach derselben neuerdings Cohäsion eintreten soll. Die Frage, warum ein Bruch infolge lang wiederholter Anspruchnahme leichter als anfangs eintreten kann, ist durch Wöhlers Versuche beantwortet, nach welchen die einwirkenden Kräfte, wenn sie vereinzelt keinen Bruch herbeizuführen, jedoch die Elasticitätsgrenze der schwächsten Fasern zu überwinden im Stande sind, eine allmähliche Lockerung und daher schließlich eine Trennung veranlassen, wobei es dahingestellt bleiben mag, ob die Cohäsion aller Theile gleichmäßig abnimmt oder die Trennung der Fasern successiv eintritt, oder beide Ursachen zugleich wirksam sind.

Der Nachweis, dass der Bruch der Pochstempel nicht durch Änderung der Textur herbeigeführt wird, wäre nach Raymond durch die folgenden Proben oder auch nur einzelne derselben zu erbringen: Ein längere Zeit in Gebrauch gestandener, nicht gebrochener Pochschuh wird auf seine Structur und Bruchfläche untersucht, was bisher, so viel bekannt, noch nicht geschah. 2. Zwei gleichzeitig aus gleichem Materiale gefertigte Schuhe, deren einer längere Zeit, der andere noch gar nicht gearbeitet hat, werden in Bezug auf Structur und Bruchfläche verglichen. 3. Ein im Gebrauch zerbrochener Schuh wird auf sein Gefüge an anderen als der Bruchstelle untersucht. 4. Man überzeugt sich, ob nicht an jeder Stelle eines im Gebrauche zersprungenen Schuhes nach Belieben ein körniger oder faseriger Bruch erhalten werden kann, ersterer durch plötzliche Trennung mittels eines kräftigen Schlages. Auch diese Probe dürfte noch nicht gemacht worden sein, ebensowenig als die folgende. 5. Man untersucht in gleicher Art einen alten oder neuen, gebrauchten oder ungebrauchten Schuh. Mit Eisen- und Stahlstäben wurden solche Proben oft angestellt und constatiert, dass man beliebig sowohl einen körnigen als einen sehnigen Bruch herstellen kann.

So lange nicht durch derartige Untersuchungen das Gegentheil erwiesen wird, ist somit die frühere Anschauung, dass das Eisen durch Stöße krystallinisch wird, als verworfen zu betrachten.

Öst. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1894. 49.

Vergießen von Eisen in Stein. Zum Vergießen in Stein werden bekanntlich verschiedene Mittel angewendet. Beim Baue der an die Merchantsbrücke in St. Louis anschließenden Viaductstraßen, welche von Eisensäulen getragen werden, hat man eine Reihe verschiedener Befestigungsarten der Prüfung unterzogen. Eine Anzahl eiserner Stangen wurde in Probelöcher gesetzt, die in gewachsenen Fels eingearbeitet waren, und theils mit Schwefel, Blei, reinem Portland-Cement, Cementmörtel oder Cement mit Eisenoxydzusatz vergossen, theils nur einfach verkeilt. Nach genügender Erhärtung der Bindemittel wurde versucht, die Stäbe herauszuziehen. Die eingekeilten und mit Cement unter Eisenoxydzusatz vergossenen Stäbe leisteten nur geringen Widerstand. Von dreien, die mit Schwefel vergossen waren, brachen zwei ab, der dritte wurde herausgezogen; von sechs mit reinem Cement befestigten

Digitized by Google

Stäben konnte nur einer herausgezogen werden. Zwei Stäbe, welche mit Cementmörtel aus gleichen Theilen Cement und Sand vergossen waren, brachen.

Die Versuche wurden hiernach noch weiter ausgedehnt. Man richtete eine Anzahl 25*cm* langer und breiter und 30*cm* hoher Kalksteinkörper her, durchbohrte sie und befestigte in den Bohrlöchern 2·5 und 5*cm* starke Eisenstangen mittels reinen Portland-Comentes. Die Hälfte der Stäbe war glatt, die andere Hälfte mit Schraubengängen versehen. Nach zehntägigem Erhärten zeigten die glatten Stäbe einen Widerstand gegen Herausziehen von 35*kg* für 1*cm*² der eingebetteten Fläche; einen noch größeren Widerstand zeigten die, welche mit Schraubengängen versehen waren.

Dinglers Polytechnisches Journal. 294. 7.

Einfluss von Seewasser auf die Erhärtung von hydraulischen Mörteln. Auf Vorschlag R. Dyckerhoffs, Vorsitzenden der Commission zur Beantwortung der Frage, welcher Einfluss dem Seewasser auf die hydraulischen Bindemittel zuzuschreiben ist, ist von N. M. Koning und L. Bienfait eine Reihe von Versuchen angestellt worden mit:

1. Cementmörtel: 1 Theil Portland-Cement, 3 Theile scharfer grober Lecksand.

2. Cementmörtel: 1 Theil Portland-Cement, 3 Theile scharfer grober Lecksand, 0·5 Theile hydraulischer Kalk.

3. Cementmörtel: 1 Theil Portland-Cement, 4 Theile scharfer grober Lecksand, 0·4 Theile hydraulisher Kalk.

4. Trassmörtel: 1 Theil Trass, 0·6 Theile hydraulischer Kalk und 1·4 Theile scharfer grober Lecksand.

In der Wahl der Mörtel ist man in Rücksicht auf die in den Niederlanden für Wasserbauten geltenden Vorschriften etwas von den Vorschlägen Dyckerhoffs abgewichen; für Portland-Cement wurde die Marke „Josson", für Trass die Marke „Herfeldt" ausgewählt, mit welchen wiederholt die normalen Zug- und Druckfestigkeitsversuche 1 : 3 mit (Freienwalder) Normalsand angestellt waren, so dass der Einfluss des Sandes und der gebrauchte hydraulische Kalk dadurch erkennbar werden. Der grobe scharfe Lecksand war von groben Stücken und Beimengungen befreit. Die einzelnen Versuchsblöcke blieben nach 1 Tag Erhärtung in feuchter Luft bezw. 4 Tage (6 Tage für Trass), 4 und 26 Wochen unter Wasser; die Blöcke waren mit der Tetmajer'schen Hammereinrichtung maschinell eingehämmert und mit einer für jedes Verhältnis empirisch gefundenen Wassermasse, welche für Süss- und Seewasser gleich groß genommen wurde. Das specifische Gewicht des Seewassers betrug 1·017.

Aus den Versuchen lässt sich Folgendes ableiten:

Der gebrauchte Sand und das Dünenwasser bringen geringe Veränderung in der Erhärtung des Cementes im Vergleich mit der der Normalversuche hervor. Die Zufügung von 0·5 Theilen hydraulischen Kalkes vergrößerte die Erhärtung, vor allem nach dem ersten Monate und weiter um einen constanten Betrag. (Der Druckwiderstand zeigt eine abnorme niedrige Ziffer 187·2*kg* nach 28 Tagen, doch dürfte dies einer Unregelmäßigkeit beim Versuche zuzuschreiben sein.) Die Vermehrung der Sandmenge von 3 auf 4 Theile verringerte den Widerstand am bemerkbarsten im ersten Monate, doch verläuft die weitere Erhärtung proportional wie die von 1 : 3 : 0·5. In Bezug auf die Erhärtung in Seewasser und in Süßwasser lässt sich bei 1 Cement : 3 Sand ersehen, dass der Zugwiderstand vom zweiten bis sechsten Monat zurückbleibt, im Vergleich mit dem in Süßwasser erhärteten Mörtel. Beim Druckwiderstand ist ein Zurückbleiben im ersten und eine Zunahme in den weiteren Monaten bemerkbar; dieses ist wahrscheinlich aber auf eine Versuchsunregelmäßigkeit zurückzuführen. Bei den beiden Cementkalkmörteln bleibt die Erhärtung der mit Süßwasser zubereiteten Mörtel in Seewasser gegen Süßwasser zurück; bei Gebrauch von Seewasser als Mörtelwasser bleiben die 1 : 3 : 0·5-Proben mehr als die 1 : 4 : 0·5-Proben zurück. Das Zusetzen von Kalk bei Erhärtung von Cement wird daher nachtheilig einwirken bei Verwendung von Seewasser. Betreffend die vergleichenden Versuche mit Trassmörtel lassen sich noch keine sicheren Schlüsse ziehen.

Chemiker-Zeitung, Repertorium. XVIII. 29.

Digitized by Google

Flachziegelgewölbe. Über Einschreiten des Architekten und Stadtbaumeisters Herrn Georg Demski um Erprobung von Flachgewölben aus armierten Hohlziegeln hat der Magistrat mit Decret vom 27. November 1894 diese aus gewöhnlichen gepressten Hohlziegeln, mit drei Längscanälen flachkantig zwischen verankerten Traversen derart hergestellten Gewölbe, dass die Hohlräume von Traverse zu Traverse verlaufende Canäle bilden, in welche hochkantig gestellte Flacheisen eingeführt werden, wornach die Fugen und Hohlräume der Ziegel mit dünnflüssigem Mörtel aus Portland-Cement ausgegossen werden, unter nachstehenden Bedingungen bezw. Einschränkungen zur Verwendung zugelassen:

1. Diese Gewölbe dürfen nur für die Decken von Wohnräumen, dann für die Decken von jenen Kellern, Werkstätten, Lagerräumen u. s. w. mit Ausschluss der feuersicher herzustellenden Stiegen und Gänge verwendet werden, wenn in den genannten Räumen keine feuergefährlichen Lagerungen oder Betriebe untergebracht sind, und in allen vorgenannten Fällen diese Decken nicht Fußböden zu tragen haben, welche über das Maß der Fußböden von Wohnräumen und der Dachböden gewöhnlicher Wohnhäuser beansprucht werden.

2. Die Gewölbe-Construction darf nur unter Haftung des Baumeisters Georg Demski durch geschulte verlässliche Arbeiter und nur bis zur Höchst-Spannweite von 1·30*m* ausgeführt werden.

3. Die Hohlziegel sind vor dem Verlegen durch vollständiges Eintauchen gründlich mit Wasser zu nässen, es dürfen die Fugen nicht kleiner als 20*mm* sein.

4. In jeden der drei Hohlräume der Ziegel ist ein hochkantig gestelltes Flacheisen von mindestens 1*mm* Dicke und 25*mm* Höhe einzuziehen, welches ununterbrochen vom Traversensteg zu Traversensteg bezw. von Auflager zu Auflager zu reichen hat; die Auflagerung auf Mauerwerk muss wenigstens 7*cm* betragen. Vor dem Vergießen ist die hochkantige Lage der Flacheisen zu prüfen und erforderlichen Falles richtig zu stellen.

5. Die Fugen und Hohlräume der Ziegel sind vollständig mit flüssigem, frisch angemachtem Mörtel aus langsam bindendem, gutem, volumbeständigem Portland-Cement auszugießen. Zur Mörtel-Erzeugung darf kein schlechteres Mischungsverhältnis als ein Theil Cement zu drei Theilen reinem, reschem Sande zur Anwendung gelangen.

6. Die Schalung, auf welcher die Gewölbeconstruction zur Ausführung gelangt, muss eine Anlage erhalten, welche das Einfließen der Mörtels in die Ziegelhohlräume ermöglicht; sie darf nicht früher als 14 Tage nach dem Vergießen der Fugen und Hohlräume entfernt werden.

7. Die Belastung der Gewölbe darf nicht früher als vier Wochen nach dem Vergießen erfolgen; insolange der Mörtel nicht vollständig erhärtet ist, dürfen die Gewölbe nicht betreten werden, und ist zur Verhinderung des vorzeitigen Betretens oder Belastens eine Abschrankung oder eine sonst taugliche Versicherung bei gehöriger Überwachung anzubringen.

8. Die Ausführung von Probebelastungen und die Ausführung einer Brandprobe, ferner die Abänderung und Ergänzung der vorstehenden Bedingungen bleibt vorbehalten.

Zeitschrift d. öst. Ing.- u. Arch.-Vereines. 1894. 51.

Digitized by Google

Patent-Angelegenheiten.

Eintheilungs-Schema der Patente in Classen.

(Dieses Schema ist vom deutschen Reichs-Patentamte aufgestellt und seit 1891 vom österreichischen Handelsministerium als Patentbehörde für Österreich angenommen worden.)

1. **Aufbereitung** von Erzen, Mineralien, Brennstoffen.
   Abdampfen, siehe Salinenwesen, Zuckerfabrication.
   Alkalien, siehe Soda.
   Appretur, siehe Bleichen.
2. **Bäckerei.**
3. **Bekleidungsindustrie**, außer Nähmaschinen, s. d.
4. **Beleuchtungsgegenstände**, vgl. Gasbereitung und Fettindustrie.
5. **Bergbau**, Brunnenbau, Tunnelbau. Gewinnung, Förderung, Erd- und Gesteinbohren, Sprengen, außer Sprengstoffe.
6. **Bier, Branntwein**, Wein, Essig, Hefe.
   Billard, siehe Sport.
7. **Blech- und Drahterzeugung** und Verarbeitung.
8. **Bleichen**, Färben, Zeugdruck und Appretur.
9. **Bürstenwarenfabrication**, Bürsten, Besen, Pinsel.
   Branntwein, siehe Bier.
10. **Brennstoffe**, Verkohlung, Verkokung, Briquettfabrication, Mineralöl und Theerindustrie, vergl. Aufbereitung, Fettindustrie, Gasbeleuchtung.
    Brückenbau, siehe Eisenbahnbau.
11. **Buchbinderei**, feine Lederarbeiten.
12. **Chemische Apparate** und Processe, nicht besonders benannte.
    Chirurgie, siehe Gesundheitspflege.
    Conserven, siehe Nahrungsmittel.
    Desinfection, siehe Gesundheitspflege.
    Destillierapparate, siehe Bier.
13. **Dampfkessel** nebst Ausrüstung.
14. **Dampfmaschinen**, außer Locomotiven (siehe Eisenbahnbetrieb) und Schiffsmaschinen (siehe Schiffbau).
    Draht, siehe Blech- und Draht-Erzeugung.
15. **Druckerei**, Geräthe und Maschinen, Verfahrungsweisen etc. außer Zeugdruck (siehe Bleichen).
16. **Düngerbereitung.**
17. **Eisbereitung** und Aufbewahrung.
18. **Eisenerzeugung.**
19. **Eisenbahn-**, Straßen- und Brückenbau.
20. **Eisenbahnbetrieb** und Fahrzeuge.
21. **Elektrische Apparate** und Telegraphie.
    Elfenbein, siehe Horn.
    Erdbohren, siehe Bergbau.
    Erze, siehe Aufbereitung.
    Essig, siehe Bier.
22. **Farbstoffe**, Firnisse, Lacke.
    Fächer, siehe Hand- u. Reisegeräthe.
    Färberei, siehe Bleichen.
    Feilenhauerei, siehe Metallbearbeitung, mechanische.
23. **Fettindustrie**, Kerzen, Seifen, Leuchtstoffe, vergl. Brennstoffe.
    Feuerlöschgeräthe, siehe Rettungswesen.
24. **Feuerungsanlagen**, Roste, Rauchverzehrung, vergl. Heizungsanlagen.
    Feuerwerkerei, siehe Sprengstoffe.
    Filzbereitung, siehe Hutfabrication.
    Firniss, siehe Farbstoffe.
    Fischbein, siehe Horn.
    Flachs, siehe Gespinnstfasern.
25. **Flechtmaschinen**, Strickmaschinen, Posamentierwarenfabrication.
    Fleischbearbeitung, siehe Schlächterei.
    Förderung, siehe Bergbau.
    Formerei, siehe Gießerei.
    Galvanoplastik, siehe Metallbearbeitung, chemische.
26. **Gasbereitung**, Beleuchtung u. Heizung.
    Gaskraftmaschinen, siehe Luft- und Gaskraftmaschinen.
27. **Gebläse**, auch Lüftungsvorrichtungen.
28. **Gerberei**, Leimbereitung, Lederbearbeitung.
    Geschosse, siehe Schusswaffen.
29. **Gespinnstfasern**, Gewinnung und Zubereitung.
    Gesteinbohren, siehe Bergbau.
30. **Gesundheitspflege**, Chirurgie, Medizin, Pharmacie, Desinfection.
    Gewehre, siehe Schusswaffen.
31. **Gießerei**, Formerei.
    Glätten, siehe Bleichen.

Digitized by Google

32. **Glas.**
Gutta-Pertja, siehe Horn.
Hähne, siehe Maschinenelemente.
33. **Hand- und Reisegeräthe,** Schirme, Stöcke, Fächer, Koffer, Taschen.
34. **Hauswirtschaftliche Geräthe,** Möbel, Waschmaschinen.
35. **Hebezeuge,** vergl. Bergbau.
36. **Heizungsanlagen,** vergl. Dampfkessel, Gasbereitung, Feuerungsanlagen.
37. **Hochbauwesen,** äußerer und innerer Ausbau des Hauses.
38. **Holz,** Erzeugnisse, Geräthe und Maschinen, vgl. Papierfabrication.
39. **Horn,** Elfenbein, plastische Massen.
40. **Hüttenwesen,** außer Eisenerzeugung.
Hufbeschlag, siehe Pferdegeschirr.
41. **Hutfabrication,** auch Filzbereitung.
42. **Instrumente** für Messungen und Beobachtungen, optische physikalische, chemische, Zeichneninstrumente, Compasse, Zählwerke, Rechnenmaschinen, Waagen etc.
Jagdgeräthe, siehe Sport.
Kabel, siehe Seilerei.
Kanonen, siehe Schusswaffen.
Kautschuk, siehe Horn.
Klöppeln, siehe Flechtmaschinen.
Knöpfe, siehe Kurzwaren, Horn.
Koffer, siehe Hand- und Reisegeräthe.
43. **Korbflechterei,** Rohrflechterei.
Küchengeräthe, siehe Hauswirtschaft.
44. **Kurzwaren,** Knöpfe, Schnallen, Beschläge.
Lacke, siehe Farbstoffe.
45. **Land- und Forstwirtschaft,** Garten- und Weinbau, Zootechnik.
Leder, siehe Gerberei, Buchbinderei, Sattlerei.
Leim, siehe Gerberei.
Leuchtstoffe, siehe Fettindustrie, Gasbeleuchtung.
Locomotiven, siehe Eisenbahnbetrieb.
46. **Luft- und Gaskraftmaschinen.**
Luftschiffahrt, siehe Sport.
Mähmaschinen, siehe Landwirtschaft.
Mangeln, siehe Bleichen, Hauswirtschaft.
47. **Maschinenelemente.**
Melasse, siehe Zucker.
Messer, siehe Schneidewerkzeuge.
48. **Metallbearbeitung,** chemische.
49. **Metallbearbeitung,** mechanische, Werkzeugmaschinen, Werkzeuge.
Mineralöl, siehe Brennstoffe.
Möbel, siehe Hauswirtschaft.
50. **Mühlen,** Getreidemühlen, Zerkleinerungsmaschinen aller Art.
51. **Musikalische Instrumente.**
Nachtstühle, siehe Hauswirtschaft.
Nadeln, siehe Blech- und Drahterzeugung.
52. **Nähmaschinen.**
53. **Nahrungsmittel,** Aufbewahrung und Zubereitung.
Optische Instrumente, siehe Instrumente.
54. **Papiererzeugnisse,** auch Buchbinderei.
55. **Papierfabrication.**
56. **Pferdegeschirr.**
Pharmacie, siehe Gesundheitspflege.
57. **Photographie.**
Physikalische Apparate, siehe Instrumente.
Plattierung, siehe Blech- und Drahterzeugung.
Pochwerke, siehe Mühlen, Aufbereitung.
Polieren, siehe Schleifen.
Posamentierwaren, siehe Flechtmaschinen.
Pottasche, siehe Soda.
58. **Pressen,** nicht besonders genannte.
59. **Pumpen,** Wasserhebewerke, vergl. Gebläse.
Rechnenmaschinen, siehe Instrumente.
Reepschlägerei, siehe Seilerei.
60. **Regulatoren** für Kraftmaschinen.
Reisegeräthe, siehe Hand- und Reisegeräthe.
61. **Rettungswesen,** Geräthe, Maschinen, Vorrichtungen.
Roste, siehe Feuerungsanlagen.
62. **Salinenwesen.**
63. **Sattlerei** und Wagenbau, außer Eisenbahnwagenbau (siehe Eisenbahnbetrieb).
64. **Schankgeräthschaften,** Flaschenverschlüsse, Getränkpumpen, Spülvorrichtungen etc.
Scheeren, siehe Schneidwerkzeuge.
Schießpulver, siehe Sprengstoffe.
65. **Schiffbau** und Schiffsbetrieb, Schiffsdampfmaschinen.
Schirme, siehe Hand- und Reisegeräthe.
66. **Schlächterei** und Fleischbearbeitung.
67. **Schleifen** und Polieren.
Schleusen, siehe Wasserbau.
Schlichten, siehe Bleichen.
Schlittschuhe, siehe Sport.
68. **Schlosserei,** Erzeugnisse und Geräthe.
Schmiederei, siehe Metallbearbeitung, mechanische.

Digitized by Google

69. **Schneidewerkzeuge**, Messer, Scheeren, Hacken, Äxte, Hieb- und Stichwaffen.
70. **Schreib- und Zeichnenmaterialien.**
71. **Schuhwerk**, Erzeugnisse, Geräthe und Maschinen.
72. **Schusswaffen**, Kanonen, Gewehre, Geschosse.
73. **Seilerei**, Reepschlägerei, auch Telegraphenkabel.
74. **Signalwesen**, vergl. Eisenbahnbetrieb.
75. **Soda**, Pottasche und Alkalien.
Spiele, siehe Sport.
76. **Spinnerei.**
Spitzenfabrication, siehe Flechtmaschinen.
77. **Sport**, Spiele, Turnerei, Schlittschuhe, Jagd und Fischerei, Luftschiffahrt.
78. **Sprengstoffe**, Zündwaren, Feuerwerkerei.
Stampfwerke, siehe Mühlen.
Stärke, siehe Zucker.
Stöcke, siehe Hand- u. Reisegeräthe.
Straßenreinigung, siehe Eisenbahn-, Brücken- und Straßenbau.
79. **Tabak.**
Theer, siehe Brennstoffe.
80. **Thonwaren-**, Stein-, Cementindustrie.
Torf, siehe Brennstoffe.
Torpedo, siehe Sprengstoffe.
81. **Transportwesen**, Verladung, Verpackung nicht besonders benannt, vergl. Eisenbahnbetrieb, Schiffbau.
82. **Trockenvorrichtungen**, Darren.
Turbinen, siehe Wind- und Wasserkraftmaschinen.
Turngeräthe, siehe Sport.
83. **Uhren.**
Ventilator, siehe Gebläse.
Ventile, siehe Maschinenelemente.
Waagen, siehe Instrumente.
Waffen, siehe Schusswaffen, Schneidwerkzeuge.
Wagenbau, siehe Sattlerei.
84. **Wasserbau.** Fluss-, See-, Hafen-, Schleusen, Marschbau.
Wasserhebewerke, siehe Pumpen.
85. **Wasserleitung**, auch Bäder, Abtritte, Canalisation, Filter.
Wasserräder, Wassersäulenmaschinen, siehe Wind- und Wasserkraftmaschinen.
86. **Weberei.**
87. **Werkzeuge** und Geräthe, nicht besonders genannte.
88. **Wind- und Wasserkraftmaschinen.**
Wurfräder, siehe Pumpen.
Zählwerke, siehe Instrumente.
Zerkleinerungsmaschinen, siehe Mühlen.
89. **Zucker- und Stärkefabrication.**

Übersicht der im Monate Juli und August 1894 ertheilten Privilegien [1]).

Classe 33.

4034. Mooy Cornelius, de, in s'-Gravenhage. Zusammenlegbares Feldzelt.

Classe 42.

4129. Jochnick Adolf, af, in Stockholm. Distanzmesser für militärische Zwecke.
4132. Krūpl Anton in Wien. Ziel- und Controlapparat.

Classe 72.

4313. Courrier Josef in Paris. Repetiergewehr mit rotierendem cylindrischem Magazin.
4314. *Csányi Georg in Arad. Drehbare Kanone.
4315. Hanel & Schember, Firma, Floth Johann und Pazelt Vincenz in Wien. Mechanischer Zünder für Shrapnels.
4316. Hofbauer Alois und Hatschek Arnold in Wien. Führungshülsen für Gewehrlauf-Putzvorrichtungen.
4317. *Ipolyi Leopold in Budapest. Verbesserung an dem Carabinermodell 1890.
4318. *Keller & Co. in Hirtenberg. Neuerungen an Zündhütchen und Patronenhülsen.
4319. Leineweber Hermann und Aubert Andrew J. in Chicago. Neuerungen an Torpedos.
4320. Luger Georg in Wien. Kupplung des Schlagbolzens mit dem Schlagstück.

---

[1]) Die mit einem * bezeichneten Privilegien sind mit der Giltigkeit für beide Reichshälften ertheilt.

Digitized by Google

Classe 72.

4321. Mannlicher Ferdinand, Ritter von, in Wien. Verbesserungen an automatischen Repetierfeuerwaffen.
4322. Mieg Armand in Heidelberg. Selbstladerpistole mit Magazin.
4323. *Norton John Adams in London. Neuerungen an Vorrichtungen zur Zuführung der Patronen bei Maschinengeschützen.
4324. Pieper Henri in Lüttich. Neue Zündung der Ladung bei Metallpatronen.
4325. *Skála Othmar in Nemochowitz. Doppelläufiges Repetiergewehr.
4326. *Unge Wilhelm Theodor in Stockholm. Neuerungen an Feuerwaffen zur Erzielung der rotierenden Bewegung des Projectils.
4327. Wallnöfer Anton in Wien. Neuerungen an Projectilen und dem Drallwinkel der zugehörigen Läufe.

Classe 77.

4339. Actiengesellschaft für Seil-Industrie, vormals Ferdinand Wolff in Neckarau-Mannheim. Seilanlage für bewegliche Ziele.

Classe 80.

4530. Hessing Friedrich in Göggingen. Fahrstuhl für im Felde Verwundete.

Classe 31.

4534. Hampton Thomas in Sheffield. Neuerungen in dem Verfahren und an den Formen zum Gießen von zusammengesetzten Ingots für Panzer- und andere Verkleidungsplatten.

Classe 34.

4551. Gossel Ernst in Nordhausen. Heizvorrichtung für Feldkessel und ähnliche Kochgefäße.
4559. *Rosenberger Albert in Wien. Neuartige Heizeinrichtung für Militär-Essschalen.

Classe 36.

4582. Rheinhold S., Firma in Celle. Transportabler Feldkochapparat.

Classe 37.

4589. Held Jacob in Köln. Gewölbe und Bedachungen aus einzelnen in Cementguss mit eingelegten Drähten gebildeten Platten.

Classe 42.

4613. *Krupp Fried. Grusonwerk, Firma in Magdeburg-Buckau. Vorrichtung zur Entnahme von abgemessenen Mengen pulverförmiger Stoffe.

Classe 44.

4627. Birkholz Ernst in Friedrichshagen. Militär-Erkennungszeichen.

Classe 45.

4659. *Roesler Leonhard, Dr., in Klosterneuburg und Hirsch Emil in Wien. Verfahren zum Conservieren von Pferdefutter.

Classe 72.

4780. Bergman William in Paris. Selbstthätige Mitrailleuse.
4781. *Brings Hans in Cöln a. Rh. Sicherung für Kipplaufgewehre.
4782. Browning John Moses und Browning Matthew Sandefur in Ogden. Maschinengeschütz.
4783. Friedemann B. und Trümper H. in Hannover. Magazinrevolver für 25 Schüsse und mehr.
4784. Haueise Eduard in Karlsbad. Vorrichtung für Gewehre zum Schießen ohne Anschlag in liegender Körperlage.
4785. Jones George Horatio in London. Neuerungen an den durch die Privilegien vom 3. August 1893 und 23. Februar 1894 geschützten stellbaren Schutzhüllen an Schiffen gegen Torpedos, Unterseefahrzeuge und Seeminen.
4786. *Lee James Paris in Hartford. Neuerungen an Magazinsgewehren und anderen Handfeuerwaffen.

Digitized by Google

Classe 72.

4787. Lengyel Josef in Calafat. Neuer Revolver, System Lengyel.
4788. Menčke Feodor in Wilhelmshaven. Vom Leibriemen getragene Stützvorrichtung für den Gewehrlauf während des Schießens.
4789. *Novák Franz in Prag. Umgestaltung des Repetiergewehres M. 1888/90 oder ähnlicher Gewehre.
4790. Skoda Emil, Ritter von, in Pilsen. Sicherungsvorrichtung gegen Nachbrenner.

Classe 78.

4811. *Dahmen Hans, Ritter von, in Prien. Herstellung von Sprengstoff-Präparaten.
4812. Westphälisch-anhaltische Sprengstoff-Actiengesellschaft in Coswig. Verfahren zur Herstellung von Sprengstoffen.

Classe 81.

4831. *Lücker Paul in Düsseldorf. Transportvorrichtung für Geschosse und andere Gegenstände.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

B. Österreich.

Classe

33. Stählerner Erdpflock zur Befestigung von Militärzelten. — Carl Ritter von Schemnitzky.
65. Gradelaufsteuerung für Torpedo. — Ludwig Obry.
72. Patronen-Kapsel-Entfernungsmaschine. — August Schedivy.
„ Auswerfer-Mechanismus für Jagdgewehre. — Johann Schröder.
„ Lafette mit Rücklaufbremse für Feldgeschütze. — G. Canet.

34. Verbesserte Knopfgabel. — Friedrich Bahić.
36. Fahrbarer Feld-Koch- und Backofen. — Moriz Bermann.
72. Neuerungen an Geschützlafetten. — Bethlehem Iron Company.
„ Schießscheibe mit elektrisch-automatischer Zeiger- und Stempelvorrichtung für Stand und Feld. — Alfred Mantel-Rieter und Emanuel Meyer.
„ Neuerung an Patronentornistern. — Kl. Schittenhelms Sohn.
78. Rauchschwache Pulverladungen von bestimmtem Volumen und bestimmter Dichte und Verfahren zur Herstellung derselben. — Société anonyme Dynamite Nobel.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 327 und 329.

Digitized by Google

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate October 1894.

Mit Ende September 1894 waren krank verblieben	bei der Truppe	581	Mann[1])
	in Heilanstalten	4.739	„
Krankenzugang im Monate October 1894		22.573	„
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		74	
Im Monate October 1894 wurden an Heilanstalten abgegeben		11.584	Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		38	
Im Monate October 1894 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		18.048	Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		15.337	„
entsprechend ‰ des Abganges		850	
durch Tod		80	Mann
entsprechend ‰ des Abganges		4·43	
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·26	
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	2.012	Mann
	in Heilanstalten	7.833	„

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	339	25	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	817	—
darunter: Darmtyphus	135	21	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	1.107	3
Ruhr	14	—	Croupöse Lungenentzündung	157	10
Influenza	—	—	Brustfellentzündung	92	1
Malariakrankheit	588	—	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	1.597	2
Lungentuberculose	47	2	Gelenksrheumatismus	273	1
Trachom und Augenblennorrhöe	527	—	Wunddruck der Füße, Aufritt	1.190	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	2.167	1	Körperliche Beschädigungen	2.002	3
Scorbut	5	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	76	39	0·20	Krakau	86	44	0·19
2. „	74	32	0·20	Wien	68	30	0·25
3. „	86	33	0·05	Graz	73	28	—
4. „	96	56	0·23	Budapest	95	51	0·25
5. „	71	35	0·18	Pressburg	68	36	0·30
6. „	66	35	0·31	Kasehau	88	33	0·34
7. „	71	41	0·13	Temesvár	95	51	0·30
8. „	71	29	0·16	Prag	72	30	0·25
9. „	62	29	0·06	Josephstadt	72	37	—
10. „	63	37	0·09	Przemyśl	63	37	0·10
11. „	69	36	0·58	Lemberg	71	42	0·38
12. „	88	55	0·18	Hermannstadt	94	62	—
13. „	78	42	0·69	Agram	66	41	0·81
14. „	71	31	0·21	Innsbruck	97	49	—
15. „	63	33	0·82	Sarajevo	67	42	—
Militär-Commando in Zara	85	42	—	Zara	91	47	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 20 Selbstmorde und 2 Verunglückunge mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Die Differenz gegen die entsprechenden Zahlen in dem Ausweise pro September 1894 i durch nachträgliche Richtigstellung einiger Rapporte bedingt.

Digitized by Google

Zwei Fahrten in das nördliche Eismeer nach Spitzbergen und Novaja Zemlja, unternommen von Sr. königl. Hoheit Prinz Heinrich von Bourbon, Graf von Bardi an Bord der österreichischen Yachten „Fleur de Lys I und II" des k. und k. Yacht-Geschwaders in den Jahren 1891 und 1892, geschildert von Richard Ritter von Barry, k. und k. Linienschiffs-Lieutenant. Im Auftrage des k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums (Marine-Section) herausgegeben von der Redaction der Mittheilungen auf dem Gebiete des Seewesens. Mit 7 Porträts, 12 Lichtdrucktafeln, 2 Karten, 21 Plänen und 4 Figuren. Pola 1894. Druck und Verlag von Carl Gerolds Sohn in Wien.

Der Errichtung des k. und k. Yacht-Geschwaders, welches im Sinne derartiger, im Auslande bereits seit längerer Zeit bestehender Institutionen, den Zweck verfolgt, den privaten Sport auch dem Staate in gemeinnützigen Aufgaben dienstbar zu machen, haben wir dieses jüngste Reisewerk zu danken, das einen erneuerten Versuch, in die Eisregion einzudringen, zur Darstellung bringt.

Wie aus dem Titel hervorgeht, erstreckt sich die Schilderung auf die Ereignisse zweier, von Sr. königl. Hoheit auf den ihm gehörigen Yachten unternommenen Reisen, wobei beidemale der Verfasser mit der nautischen Führung der Fahrzeuge betraut war.

Die Ergebnisse dieser Fahrten, welche sich bis zum 80.° nördlicher Breite erstreckten, rangieren, was das Resultat des gesteckten Zieles anbelangt, unter die bedeutendsten der in jüngster Zeit durchgeführten derlei Unternehmungen; auch gehört es zu den Seltenheiten, dass zwei derartige Reisen mit kleinen Schiffen in unmittelbar aufeinanderfolgenden Jahren ein so glückliches Ergebnis liefern. Abgesehen von den günstigen Eisverhältnissen, war dies in erster Linie dem festen Willen, der hartnäckigen Ausdauer und der Unternehmungslust des erlauchten Schiffsherrn, sowie aller Betheiligten zu danken.

Für die stets mustergiltige Anordnung des Inhaltes, sowie für die Gediegenheit der Ausstattung bürgt die Flagge, unter welcher die Publication segelt.

Hauptmann Raudnitz.

Die Friedensarbeit der österreichisch-ungarischen Cavallerie, besprochen an der Hand des Exercier-Reglements und nach eigenen Erlebnissen, von Marcus von Czerlien, k. und k. Generalmajor. Mit 5 Beilagen und 6 Tafeln. Wien 1894. Druck und Verlag von Kreisel & Gröger. Commissionsverlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhändler.

Kein Sammelwerk theoretischer Natur, vielmehr eine originelle auf praktischen Erfahrungen und Beobachtungen basierte, äußerst umfassende Reglementstudie ist es, welche der Verfasser den Lesern bietet.

Digitized by Google

Der reichhaltige Stoff ist in folgender Weise gegliedert:

Einleitung.

I. Ausbildung des Cavalleristen zu Fuß.
II. Ausbildung des Cavalleristen zu Pferd und Dressur des Pferdes.
III. Ausbildung des Cavalleristen im Gliede und im Zuge zu Pferd.
IV. Escadron.
V. Regiment.
VI. Vereinigte größere Cavalleriekörper.
VII. Feuergefecht zu Fuß.
VIII. Das gefechtsmäßige Exercieren.

Schlusswort.

Die fünf Beilagen enthalten nebst einer Anleitung über das Benehmen jener Cavallerie-Abtheilungen, welche bei den Herbstübungen den andern Waffen zugetheilt werden, noch Ausbildungsprogramme, Inspicierungs-Anordnungen und Beschäftigungsentwürfe.

Die Abschnitte I, II und III correspondieren mit dem ersten, die Abschnitte IV, V, VI und VII mit dem zweiten Theile des Cavallerie-Exercier-Reglements; der im Abschnitte VIII enthaltenen Abhandlung, über das gefechtsmäßige Exercieren, ist eine größere Anzahl von Aufgabenskizzen beigegeben, die theils kriegsgeschichtlichen Episoden, theils Manövern entnommen bezw. nachgebildet sind.

Wir vermögen nicht im Detail auf Erörterungen über den Inhalt des so reichhaltigen Werkes einzugehen und müssen insbesondere auch die Beurtheilung der in großer Zahl gebrachten persönlichen Anschauungen und Vorschläge des Autors den berufenen Fachkreisen überlassen. Dennoch lässt sich aber constatieren, dass das Buch eine große Menge interessanter Anregungen enthält, die näherer Erwägung und Würdigung zweifellos wert sind, und anderseits namentlich jüngeren Officieren viele praktische Winke und Anhaltspunkte bieten, welche dem Studium des Reglements, dessen Interpretation und Anwendung nur von Nutzen sein können.

Es ist wohl selbstverständlich, dass die über 600 Seiten fassenden Ausführungen des Autors, nicht allseits den gleichen Ansichten begegnen und frei von jedem Einwand bleiben werden.

Wir selbst können nicht umhin auszusprechen, dass beispielsweise die Bemerkungen des Verfassers über den Vergleich der Arbeit bei den Fußtruppen und bei der Cavallerie, seine Vorschläge über die Formationen beim Angriffe auf Infanterie, das Schießen der Cavallerie zu Pferd, das Nachtgefecht, die Verwendung der bei größeren Cavalleriekörpern eingetheilten Fußtruppen u. m. a. vielfach Widerspruch erfahren dürften.

In den Schlussworten des Buches ist diese Eventualität vorgesehen; es heißt hier: „Ob aber der Weg, den wir in jedem einzelnen Falle angedeutet, zum Bessern führen kann, recte ob unsere Ansichten richtig sind oder nicht, das wird sich erweisen lassen.

Was wir aber von manchen gegentheiligen Ansichten halten, das haben wir rückhaltslos ausgesprochen und können ebenso ein offenes vernünftiges Wort umsomehr vertragen, als wir für das Vernunftgemäße im Interesse des Ganzen stets eingetreten sind".

Digitized by Google

Eben in dieser Anregung, welche das Buch somit für Discussion und Polemik bietet, glauben wir einen besonderen Wert desselben erblicken zu können, der unter allen Umständen dem Verfasser Dank und Anerkennung für seine in so reichem Maße aufgewendete Mühe sichert.

Viele der angeführten Vorschläge, wie etwa jene über Details der Cavallerie-Ausrüstung, Inspicierungen, Pflege der Armeedienstsprache, Kasernanlagen und Reitschulen, Ausbildung der Pionnierzüge u. s. w. dürften übrigens auch an maßgebender Stelle willkommen sein und der eingehenden Würdigung unterzogen werden. (B. v. B.)

Die Befestigung und Vertheidigung der deutsch-französischen Grenze. Vierte Auflage, umgearbeitet und erweitert von F. M. von Donath, Major im 1. Hannover'schen Infanterie-Regiment Nr. 74. Verlag von E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1894.

„Das bekannte Werk über die Vertheidigung des deutsch-französischen Grenzgebietes liegt nun in vierter Auflage vor und stellt sich schon hiedurch das beste Zeugnis seines Wertes aus. Ohne auf die Beschreibung der baulichen Anlagen einzugehen, liefert es ein übersichtliches Bild insbesondere der französischen Vertheidigungs-Vorkehrungen und wird so, in Verbindung mit den Veröffentlichungen des k. und k. Genie-Oberstlieutenants Christoph Klaar, „Die Befestigungen an der französisch-deutschen Grenze" zu einem unentbehrlichen Behelfe für alle, die die französisch-deutschen Kriegsverhältnisse studieren. Hauptmann Karl Kuk.

Die französische Armee im Krieg und Frieden. Von M. Exner, Oberstlieutenant z. D. und Vorstand des königlich sächsischen Kriegs-Archives. Zweite neu bearbeitete Auflage. Berlin 1894. Ernst Siegfried Mittler & Sohn, königl. Hofbuchhändler.

Die erste im Jahre 1889 erschienene Auflage dieses Buches wurde seinerzeit im 1. Hefte des Jahrganges 1890 der „Mittheilungen" besprochen. Es erübrigt daher heute nur, auf die Veränderungen in der Neuauflage hinzuweisen.

Die einzelnen Abschnitte über Organisation der Armee und der Waffengattungen, der Reserve- und Marine-Truppen, über Taktik der Infanterie, Material der Festungs- und Belagerungs-Artillerie, Aufklärungs- und Sicherungsdienst, dann das Militär-Eisenbahnwesen wurden vom Verfasser auf Grund der hierüber seit 1889 erlassenen neuen Gesetze, Reglements und sonstigen Verfügungen neu bearbeitet, die übrigen Capitel wo nöthig ergänzt.

Insbesondere haben im Abschnitte II die Angaben über die gegenwärtige Organisation der obersten Heeresleitung, ferner jene über Reservetruppen und Marinetruppen, im Abschnitte VI ein Absatz über Brückenbau und Flussübergangsmittel Neuaufnahme gefunden. Ebenfalls neu eingeschaltet ist der Abschnitt VIII „Sanitätswesen".

Einige noch am Schlusse beigefügte Nachträge und Ergänzungen zeugen für die Gewissenhaftigkeit des Autors, dem es gelungen ist, mit dem vorliegenden Werkchen eine bei aller Knappheit und Kürze sehr gründliche, übersichtliche Darstellung des gegenwärtigen französischen Heerwesens zu liefern und die rastlose fortschrittliche Thätigkeit der französischen Heeresleitung trefflich zu charakterisieren. (B. v. B.)

Digitized by Google

Reflexions on the art of war. *By Colonel Reginald Clar Hart, V. C., Director of military education in India.* London 189 Verlag von William Clowe & Sons.

Dieses Büchlein enthält eine Reihe kurzer Aufsätze, in denen die Krieg kunst abgehandelt wird, u. zw. sowohl einige Fragen der Heeresführung, a auch der Taktik; die Ausführungen sind durch zahlreiche Citate erläute

K.

Sanitation and Health. *A lecture delivered to the troops at Ranikh India, by Colonel Reginald C. Hart, revised by Brig.-Surg. Lt.-C T. H. Hendley.* London 1894.

Als in der Regenzeit des Jahres 1888 unter den Truppen der Garnis Ranikhet, Indien, abnorm viele Erkrankungen auftraten, hielt Oberst R. C. Ha einen Vortrag über Ursachen und Verhütung der in Indien vorzugsweise au tretenden Krankheiten, welcher von Oberstabsarzt T. H. Hendley revidie zu dem Zwecke veröffentlicht wurde, um Officieren und Soldaten, die na Indien bestimmt werden, nützliche Winke zu geben. Die Broschüre verbreit sich über zahlreiche Fragen der Militär-Hygiene, über Infectionskrankheite Hilfeleistung bei Unglücksfällen, plötzlichen Erkrankungen, Vergiftungen u. s. jedoch naturgemäß nur in sehr aphoristischer Weise, wie es in dem Rahm eines Vortrages möglich war. Dem angegebenen Zwecke dürfte das Werkch immerhin entsprechen.

Regimentsarzt D. Myrdacz.

Eingelaufene Bücher.

Almanach für die k. und k. Kriegs-Marine 1895. Mit Genehmigung d k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums, Marinesection, herausgegeben von Redaction der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesen Mit 161 Panzerschiffskizzen. Neue Folge: XV. Jahrgang. Pola. In Commiss bei Gerold & Comp., Wien.

Exercier-Reglement für die Wiener Berufsfeuerwehr. Herausgegeben v Commando der Wiener städtischen Feuerwehr. Im dienstlich Auftrage ausgearbeitet von Eduard Müller, Ober-Inspector der Wie Berufsfeuerwehr. Mit 156 Illustrationen. Verlag von Wilhelm Braumüll Wien 1894.

Französisches Lese- und Übungsbuch. Unter besonderer Berüc sichtigung des Kriegswesens. Auf Veranlassung der General-Inspect des Militär-Erziehungs- und Bildungswesens bearbeitet von Dr. Püttma Professor am königlichen Cadetten-Corps. Dritte vermehrte Auflage. E. Mittler & Sohn. Berlin 1894.

Der Krieg mit den Millionenheeren. Eine militärisch-politische Studie. V einem alten Soldaten. Separatabdruck aus der „Allgem. Schwei Militärzeitung". Verlag von Benno Schwabe. Basel 1884. Preis 1 M. 20

Nouveau cours de fortification. Volume III. **Fortification passagè actuelle** par le Colonel Crainicianu, du génie roumain. Extraits tradu par Léon Lamouche. capitaine du génie. Paris 1894.

L'unité de bataille dans l'offensive tactique. Par H. N. Verlag L. Baudo Paris 1894.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Zulässigkeit des Schießens aus verdeckter Stellung im Festungskriege.

Von

Ferdinand Edlen von Monsé,

k. und k. Major des Artillerie-Stabes.

Die Anlage der Angriffsbatterien beim Kampfe um feste Plätze übt einen hervorragenden Einfluss auf die Dauer ihrer Thätigkeit aus, mithin auch auf den Erfolg des aus ihnen geführten Artilleriekampfes.

Die Herstellung der Batterien mit feldmäßigen Mitteln, ihre verhältnismäßig schwachen Decken gegen Wurffeuer, sowie ihre häufig vorkommende geringe Dimensionierung bilden die Ursachen, zufolge welcher die Batterien der feindlichen Geschosswirkung nur theilweise widerstehen, und dadurch ihre Lebensfähigkeit wesentlich einbüßen würden, wenn nicht gleichzeitig der Schutz des Terrains, die rationellste Ausnützung der in demselben vorhandenen Deckungen in Betracht gezogen wird.

Letztere gewinnt eine umso größere Bedeutung, als ein Positionswechsel während des Kampfes ohne das Feuer zu schwächen, nur schwer durchzuführen, vielleicht auch gänzlich ausgeschlossen ist, während eine geschickte Anlage der Batterien, eine Anschmiegung derselben an das Terrain, einigermaßen dasjenige, was an Widerstandsfähigkeit fehlt, durch die größere Schwierigkeit des Getroffenwerdens ersetzen und den Geschützen ein längeres Ausharren in ihren Aufstellungen sichern.

Es werden daher künftighin Batterien in gedeckter oder verdeckter Lage die normalen Fälle bilden und dort, wo es an natürlichen Deckungen mangelt, künstliche (Masken) an ihre Stelle treten müssen.

Wenn im vorstehenden auf die im Terrain sich darbietenden Vortheile hingewiesen wurde, so geschah dies unter der stillschweigenden Voraussetzung des Grundsatzes: „zuerst schießen, dann decken". Es darf daher niemals die Erzielung der eigenen günstigsten Wirkung außeracht gelassen werden, wozu vor allem die Möglichkeit des Treffens beim Schießen aus verdeckten Stellungen erforderlich ist.

Das Verfahren, nach welchem die Ermittlung des Anlageortes einer Batterie hinter einer Deckung erfolgt, ist in den Anmerkungen der Schießtafeln unter Punkt 6: „Zulässigkeit des Schießens aus ver-

Digitized by Google

deckter Stellung“ angedeutet und es beziehen sich hierauf die folgenden Gleichungen und die untenstehende Figur 1:

1. Bei ebenem Terrain:

$$AC = x \operatorname{tng} \varepsilon \left(1 - \frac{x}{x_o}\right)$$

mit der Bedingung:

a) Für Kanonen:

$$AB + 1m \gtrless AC$$

b) für Mörser:

$$AB + 2m \gtrless AC.$$

2. Bei gegen die Deckung ansteigendem Terrain:

$$MD = \left(1 - \frac{\operatorname{tng} m}{\operatorname{tng} \varepsilon}\right) x_o \sec m$$

mit der Bedingung:

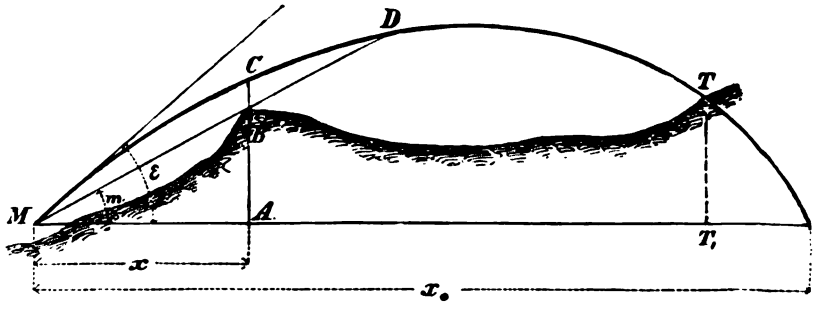
a) Für Kanonen:

$$MB + 200m \gtrless MD$$

b) für Mörser:

$$MB + 300m \gtrless MB.$$

Fig. 1.



Die Verwertung dieser Formeln geschieht nun in nachstehender Weise:

Der Bauleiter wählt mit Berücksichtigung der für die Anlage von Batterien geltenden Bestimmungen die günstigste Baustelle und erhält dadurch im Falle 1. die Größe x, im Falle 2. die Größe MB.

Hierauf wird mit Hilfe der zugehörigen Schießtafel der, der Entfernung MT_1 entsprechende Elevationswinkel — bei Berücksichtigung des Terrainwinkels — ermittelt und derselbe behufs Ertheilung von Correcturen für die tiefste Bahn, um die weite Gabel vermindert, wodurch der Winkel ε resultiert.

Durch Aufsuchen des letzteren in der Schießtafel erhält man x_o.

Digitized by Google

Die Substitution der Werte von x, ε und x_0 im 1. Falle in die Gleichung für AC, sowie jene von ε, x_0 und m — welch letzterer Winkel bei der Recognoscierung gemessen werden muss —, im 2. Falle in die Gleichung für MD, liefert nach vollzogener Berechnung dieser Größen die für die Bedingungsgleichungen erforderlichen Werte.

Treffen die ausgedrückten Bedingungen zu, dann kann der gewählte Anlageort beibehalten werden; im Gegenfalle müsste die Ausmittlung eines anderen erfolgen und zur Bestätigung seiner Zulässigkeit das eben beschriebene Verfahren wiederholt werden. Dies könnte eventuell noch mehrmals nöthig sein.

Ein Beispiel möge den Vorgang erläutern:

Eine mit 18cm B. K. M. 80 armierte Batterie soll hinter einem 8m hohen Rideau auf ebenem Terrain angelegt werden.

$$MT_1 = 2.530m;\ n = o^0;\ x = 30m.$$

Ladung $= 3{\cdot}2kg$, Elevationswinkel $= 12^0\,11'$; $AB = 8m$.

$$\varepsilon = 12^0\,11' - 0^0\,40' \text{ (weite Gabel)}$$

$$\varepsilon = 11^0\,31';\ x_0 = 2.414m$$

$$AC = \frac{x\,(x_0 - x)}{x_0} \operatorname{tng} \varepsilon = \frac{30\,(2.414 - 30)}{2.414}.0{\cdot}203$$

$$AC = 6{\cdot}01m,$$

$$AB + 1m \gtrless AC,$$

$$8m + 1m \gtrless 6{\cdot}01m.$$

Der in der Entfernung von 30m von der deckenden Linie gewählte Anlageort der Batterie kann nicht beibehalten werden, weil die Ordinate der Bahn $AC = 6{\cdot}01m$ kleiner ist, als $(AB + 1m)$, die um $1m$ vermehrte Deckungshöhe von $8m$.

Demzufolge muss der Rechnungsversuch bei der Wahl einer neuen Baustelle, z. B. auf 50m von der deckenden Linie, angestellt werden.

Dadurch wird

$$MT = 2.550m,\ n = 0^0,\ x = 50m,$$

Ladung $= 3{\cdot}2kg$, Elevationswinkel $= 12^0\,18'$, $AB = 8m$.

$$\varepsilon = 12^0\,18' - 0^0\,40' = 11^0\,38',$$

$$x_0 = 2.434m,$$

$$AC = \frac{50\,.\,(2.434 - 50)}{2.434}.0{\cdot}206$$

$$AC = 10{\cdot}07m,$$

$$AB + 1m \gtrless AC,$$

$$8m + 1m \lesseqgtr 10{\cdot}07m.$$

Wenn also die Batterie 50m von der deckenden Linie entfernt liegt, so ist ein Überschießen der Deckung möglich.

Digitized by Google

Vorausgesetzt, dass bei einem solchen versuchsweisen Verfahren der günstigste Fall eintritt und das Resultat der ersten Berechnung den Beibehalt des Anlageortes gestattet, so ist dieser Vorgang für den Ernstfall dennoch wenig empfehlenswert, weil Rechnungen dieser Art, zu compliciert sind und eine erhöhte Aufmerksamkeit beanspruchen, die vom Bauleiter, namentlich während der durch feindliches Feuer, durch ungünstige Witterungsverhältnisse u. s. w. gestörten Recognoscierung umsomehr nicht gefordert werden kann, als sich dieselbe auch auf andere zu berücksichtigende Umstände erstrecken muss.

Wie leicht können sich Rechnungsfehler, und dies desto wahrscheinlicher, je häufiger Wiederholungen vorkommen, eingeschlichen haben, und die nach beendeter Recognoscierung endgiltig festgestellte und im Terrain markierte Baustelle, an welcher vielleicht schon in der folgenden Nacht die Batterie erbaut werden soll, unrichtig bestimmt worden sein.

Wird auch immer die Möglichkeit und Zeit vorhanden sein, wenn diese Fehler erst nach dem Einrücken entdeckt wurden, eine erneuerte Recognoscierung vorzunehmen?

Es kann weiter der Fall eintreten, dass der volle Deckungswert nicht ausgenützt wurde, obzwar es vielleicht ohne Beeinträchtigung der zukünftigen Wirkung zulässig gewesen wäre. Dies wird übrigens auch noch aus der Ursache stattfinden, indem der bauleitende Officier den Anlageort geflissentlich so wählt, dass ein sicheres Überschießen möglich ist, um sich bei etwa begangenen Rechnungsfehlern von der Sorge der durch dieselben bedingten Consequenzen zu befreien.

Außerdem wird bei einigen Geschützen die Tabelle für sec m nothwendig.

Zur Behebung der vorgeschilderten Nachtheile wäre daher ein Vorgang einzuschlagen, bei welchem complicierte Rechnungen vollständig ausgeschlossen sind und der Bauleiter bei nur einmaliger Ausführung des Verfahrens zur Kenntnis des kürzesten Abstandes des Geschützes von der deckenden Linie gelangt, wobei ein sicheres Überschießen der letzteren möglich ist.

Ist ihm diese Grenze bekannt, dann weiß er auch, welches Terrain er nicht überschreiten darf, und sein Calcül bezüglich der Wahl des Anlageortes wird ein leichteres, da er über Deckungswert, über Ausnützung günstiger Terrainverhältnisse etc., freier urtheilen kann.

Das Nachstehende soll nur einen Versuch zur Lösung dieser Frage in dem angedeuteten Sinne bilden, wobei es dem Ausübenden überlassen

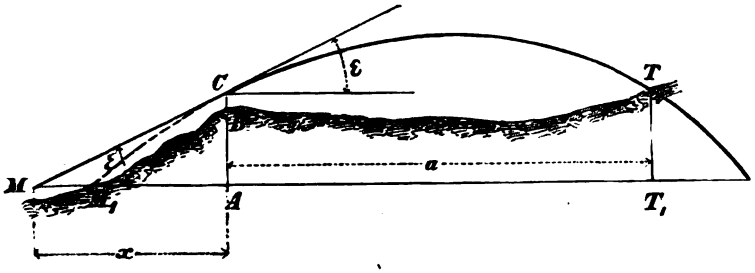
Digitized by Google

haben muss, zu ermessen, inwieweit sich der Vorgang für die praktische Durchführung eignet.

Ein Verfahren, welches vom Herrn k. und k. Oberst des Artillerie-Stabes Ritter von Wuich herrührt und in früher bestandenen Dienstbüchern aufgenommen war, bildet den Ausgangspunkt für die nachfolgende Studie, bei welcher obige Forderung, Berechnungen nach Formeln zu vermeiden, angestrebt wurde.

Zur Erläuterung dieses Verfahrens dient Figur 2.

Fig. 2.



Denkt man sich durch die Punkte C und T eine Flugbahn gelegt und im Punkte C eine Tangente an dieselbe, welche bis zum Durchschnitt M mit dem Mündungshorizonte verlängert wird, so kann die Entfernung AM als der kleinste Abstand zwischen dem Geschütze und der deckenden Linie angenommen werden, bei welchem noch ein Überschießen der Deckung AB zuversichtlich möglich ist; denn, der Schnitt der verlängerten wirklichen Bahn erfolgt in M_1, also noch vor M, und MM_1 der Abstand der Durchschnittspunkte des Mündungshorizontes mit der Tangente einerseits und mit der wirklichen Flugbahn anderseits, trägt nur noch zum sichereren Überschießen der Deckung bei, fällt übrigens so klein aus, dass obige Annahme — nämlich das Tangentenstück für das Bahnstück zu substituieren — in der Praxis vollkommen zulässig ist.

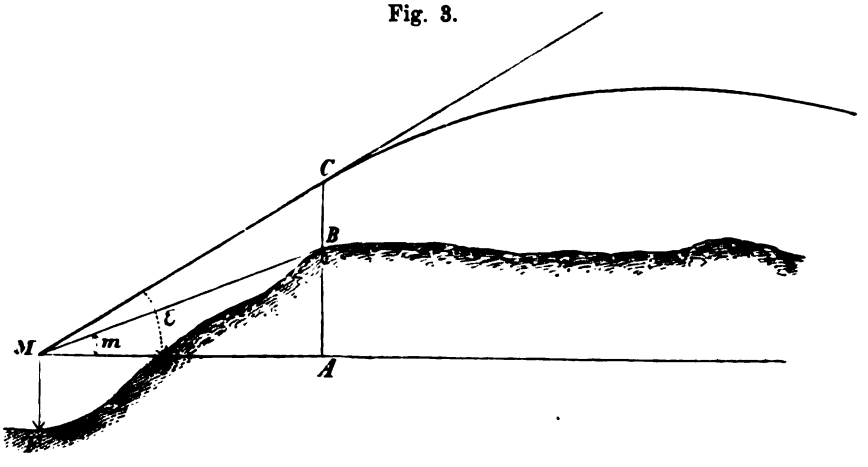
Nachstehende Tabelle enthält für die 12cm und 18cm Belagerungskanone M. 80, Ladung 4·8kg, bezw. 3·2kg einige Werte von MM_1.

$M_1\ T_1$	12cm				18cm			
	Belagerungskanone M. 80							
	$M_1\ A$	$M_1\ M$	$M_1\ A$	$M_1\ M$	$M_1\ A$	$M_1\ M$	$M_1\ A$	$M_1\ M$
1.000m		5m		17m		15m		36m
2.000 „	100m	4 „	200m	17 „	100m	7 „	200m	15 „
3.000 „		4 „		16 „		5 „		13 „
4.000 „		2 „		10 „		4 „		11 „

Digitized by Google

Durch Berechnung der Strecke MA, Fig. 3, aus dem rechtwinkeligen Dreiecke MAC erhält man den kürzesten zulässigen Abstand für ebenes — durch jene der Strecke MB aus dem Dreiecke MBC den kürzesten zulässigen Abstand für zur Deckung ansteigendes Terrain, wobei der Einfachheit wegen BC gleich MF der Lagerhöhe bei Kanonen — der größten Höhe des Mündungshorizontes über der Bettung bei Mörsern — angenommen wird.

Fig. 3.



Hiernach ergibt sich bei Kanonen für

$$MA = \frac{(AB + 1m)}{\operatorname{tng} \varepsilon}, \text{ bei Mörsern } MA = \frac{(AB + 2m)}{\operatorname{tng} \varepsilon}$$

und für

$$MB = \frac{BC \,.\, \cos \varepsilon}{\sin (\varepsilon - m)}, \text{ bezw. } MB = \frac{(BC + 1m) \,.\, \cos \varepsilon}{\sin (\varepsilon - m)}.$$

Die Flugbahn muss für den Punkt C, welcher den höchsten Punkt der Deckung B um $1m$ bis $2m$, oder um BC und $(BC + 1m)$ überhöht, bestimmt werden, damit die Deckung infolge der Streuung nach abwärts nicht getroffen werde.

Zur Vermeidung dieser Rechnungen in jedem concreten Falle wurden die, am Schlusse dieser Abhandlung stehenden Tabellen I und II angelegt, und zwar für die Werte des kleinsten noch zulässigen Abstandes b des Geschützes von der deckenden Linie für $1m$ Deckungshöhe

$$b = \frac{1}{\operatorname{tng} \varepsilon} \text{ und } b = \frac{\cos \varepsilon}{\sin (\varepsilon - m)}.$$

Beim Gebrauche dieser Tabellen erfolgt die Bestimmung der Größen MA und MB in der Praxis in nachstehender Weise:

Digitized by Google

Man ermittle zunächst mit Hilfe der Schießtafel bei Berücksichtigung der Lage des Zieles T bezüglich des Punktes B für die Distanz a, den Elevationswinkel ε_a und vermindere denselben um die der Schießtafel gleichfalls entnommene weite Gabel (um bei etwa nothwendiger Correctur für die tiefste Bahn, die Deckung zu überschießen), wodurch ein Winkel ε resultiert.

Für diesen suche man bei ebenem Terrain in der beigeschlossenen Tabelle I, bei zur Deckung ansteigendem Terrain auch noch mit Hilfe der Winkeldifferenz $\triangle = (\varepsilon - m)$ in der Tabelle II die zugehörige Zahl b, und bestimme mit derselben den kleinsten zulässigen Abstand des Geschützes von der deckenden Linie in nachstehender Weise:

1. Bei ebenem Terrain:

a) für Kanonen:

$$MA = b\,(AB + 1m);$$

b) für Mörser:

$$MA = b\,(AB + 2m).$$

2. Bei zur Deckung ansteigendem Terrain:

a) für Kanonen:

$$MB = b\,MF;$$

b) für Mörser:

$$MB = b\,(MF + 1m),$$

wobei im 2. Falle MF bei Kanonen die Lagerhöhe — bei Mörsern die größte Höhe des Mündungshorizontes über der Bettung — bedeutet.

Die Strecken MA und MB sind am Terrain zu messen.

Wäre im 1. Falle, also bei ebenem Terrain, der Winkel ε gleich o, so müsste das Ziel von der Deckung aus beschossen werden oder die Anlage der Batterie in einer Entfernung von ($a + 100$ bis $200m$) von der Deckung stattfinden, da letztere dann im Scheitel der Bahn liegt. Fällt ε negativ aus, so ist die Beschießung nur von der Deckung aus möglich oder die Aufstellung müsste anderswo erfolgen.

Würde im 2. Falle die Winkeldifferenz $\Delta = (\varepsilon - m)$ gleich oder kleiner als $10'$ sein, dann müsste man bis an die Deckung herangehen oder eine andere Aufstellung wählen.

Für den Beginn des Feuers ist der, der Distanz $(x + a)$ entsprechende Elevationswinkel $\varepsilon_{(x+a)}$ anzuwenden, und da derselbe auch schon mit Bezug auf das vorstehende immer größer als ε ausfällt, wird ein Überschießen der Deckung umso sicherer.

Einige Beispiele mögen den angegebenen Vorgang erläutern.

Digitized by Google

1. Beispiel:

Aus der 12*cm* Belagerungs-Kanone M. 80 ist aus verdeckter Stellung ein 6*m* über dem höchsten Punkt der Deckung liegendes Ziel zu beschießen.

$$a = 1.800m, \text{ Ladung } 4{\cdot}8kg.$$

Das Terrain ist sonst nahezu eben. $AB = 6m$

$$\varepsilon_a = 2^\circ 41' \quad n = +0^\circ 10'$$

$$\varepsilon_{(a+n)} = \varepsilon_a + n = 2^\circ 41' + 0^\circ 10' = 2^\circ 51'$$

$$\varepsilon = \varepsilon_{(a+n)} - \text{weite Gabel} = 2^\circ 51' - 0^\circ 10' = 2^\circ 41'$$

Für diesen Wert erhält man aus der I. Tabelle $b = 23m$ daher

$$MA = b.(AB + 1m) = 23.(6 + 1)$$

$$MA = 161m \backsim 160m.$$

Die der Abscisse MA entsprechende Ordinate der Flugbahn für die Distanz von 1.960*m* beträgt 8*m*.

2. Beispiel.

Wären dieselben Verhältnisse wie im ersten Beispiele, der Boden jedoch gegen die deckende Linie unter $m = 2^\circ$ ansteigend, so bestimmt man wie im 1. Beispiele $\varepsilon = 2^\circ 41'$ und damit

$$\varepsilon - m = 2^\circ 41' - 2^\circ = 0^\circ 41'.$$

Für diesen Wert ergibt die Tabelle II

$$b = 90m.$$

Für $MF = 1{\cdot}9m$ und für $MB = b.MF = 90.1{\cdot}9 = 171m \backsim 170m$.

Die der Abscisse MA entsprechende Ordinate der Flugbahn für die Distanz von 1.970*m* beträgt 8·5*m*, während der Punkt C den Punkt A um 8*m* überhöht.

3. Beispiel.

Aus einer verdeckten Stellung soll mit der 18*cm* Belagerungs-Kanone M. 80 ein vertieftes Ziel beschossen werden.

Der Terrainwinkel für das 2.500*m* von der Deckung entfernte Ziel T beträgt auf den höchsten Punkt C der Deckung bezogen $n = -0^\circ 15'$

$$AB = 8m, \text{ Ladung } 3{\cdot}2kg.$$

Das Terrain zwischen Geschütz und Deckung ist eben.

$$\varepsilon_a = 12^\circ 1';$$

$$\varepsilon_{(a-n)} = \varepsilon_a - n = 12^\circ 1' - 0^\circ 15' = 11^\circ 46'$$

$$\varepsilon = \varepsilon_{(a-n)} - \text{ weite Gabel} = 11^\circ 46' - 0^\circ 40' = 11^\circ 6'.$$

Hiemit erhält man aus der I. Tabelle $b = 5{\cdot}5m$ daher

$$AM = 5{\cdot}5.(8 + 1) = 5{\cdot}5.9 = 49{\cdot}5m \backsim 50m.$$

Die der Abscisse MA entsprechende Ordinate der Flugbahn für die Distanz von 2.550*m* beträgt 11*m*.

Digitized by Google

4. Beispiel.

Unter Beibehaltung der im 3. Beispiele angenommenen Verhältnisse erhält man bei 6° gegen die Deckung ansteigendem Terrain für $\varepsilon - m = 5°\,6'$ und hiemit aus der Tabelle

$$b = 10m \text{ daher für } MB = 19.1{\cdot}9 = 19m \backsim 20m,$$

wenn $MF = 1{\cdot}9m$ beträgt.

Die der Abscisse MA entsprechende Ordinate der Flugbahn für die Distanz von $2.520m$ ist $4{\cdot}3m$, während der Punkt C den Punkt A um $3{\cdot}9m$ überhöht.

5. Beispiel.

Eine mit $21cm$ Belagerungs-Mörsern M. 80 zu armierende Batterie soll hinter einem $12m$ hohen und $2.400m$ vom Ziele T entfernten Rideau angelegt werden.

Der Terrainwinkel in Bezug auf den höchsten Punkt der Deckung beträgt $n = -\,6°$; das Terrain ist eben.

Aus der Schießtafel resultiert bei der Ladung von $2{\cdot}8kg$ auf die Distanz von $2.400m$ ein Ergänzungswinkel von 33° 20′, welchem der Elevationswinkel $\varepsilon_a = 56°\,40'$ entspricht.

$$\varepsilon_{(a-n)} = 56°\,40' - 6° = 50°\,40'; \; \varepsilon = \varepsilon_{(a-n)} - \text{weite Gabel} =$$
$$= 50°\,40' - 5°\,20' = 45°\,20'.$$

Hiefür findet man in der Tabelle $b = 1m$ mithin

$$MA = b \,.\, (AB + 2) = 1 \,.\, (12 + 2) = 14m.$$

Aus vorstehenden Beispielen lässt sich die Einfachheit und Zweckmäßigkeit dieses Vorganges hinreichend beurtheilen.

Um die Messungen der Strecken MA und MB im Terrain nicht vornehmen zu müssen, was beispielsweise bei Dämmen mit größeren Böschungsanlagen umständlich wäre, kann man mit Zuhilfenahme einer einfachen, leicht herzustellenden Vorrichtung, Fig. 4 und 5, den kürzesten zulässigen Abstand direct ermitteln.

Dieselbe soll ein Geschütz vertreten, dem man bei entsprechender Lagerhöhe oder Erhöhung des Mündungshorizontes über der Bettung die Lage der Rohraxe bei einer bestimmten Visur nach dem Ziel oder nach ertheilter Höherichtung gegeben hat.

An einem Stativ d lässt sich eine Latte b vertical verschieben und in beliebiger Höhe mittels zweier Schrauben feststellen.

Diese Latte hat an ihrem oberen Ende ein Charnier m, an welchem der Visierstab c befestigt ist, und in verticalem Sinne gedreht werden kann.

Zum Ertheilen eines Winkels dient der Gradbogen g und zum Feststellen des Visierstabes c die Stellschraube s.

Digitized by Google

Die Rohraxe ist durch die Verbindungslinie der beiden Visier einschnitte v_1, v_2, welche sich an den, an beiden Enden des Visierstabe angebrachten Visieren befinden, dargestellt.

Am rückwärtigen Ende des Visierstabes und seitwärts desselbe befindet sich ein senkrecht zu ersterem verschiebbarer und mit eine Millimeter-Eintheilung versehener Aufsatz a mit der Stellschraube s_1

Fig. 4.

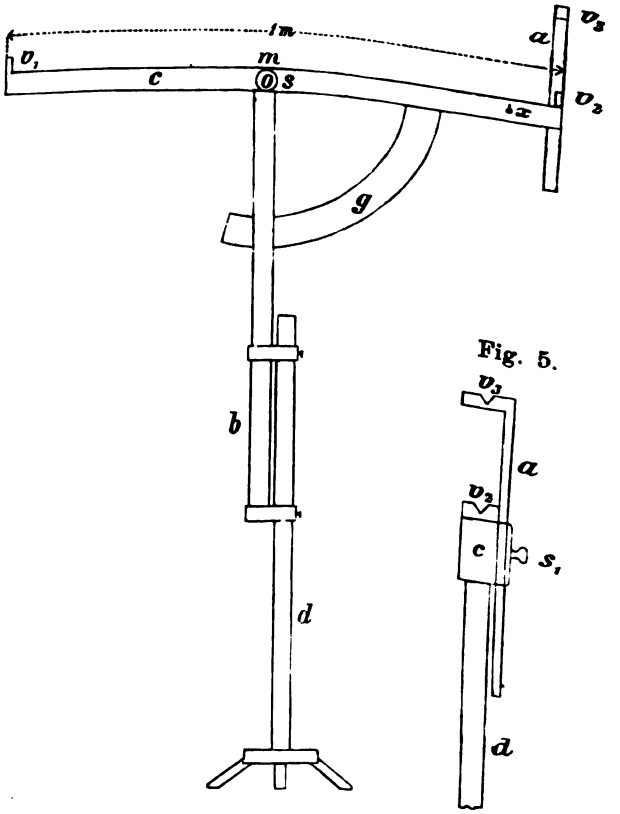


Fig. 5.

Derselbe besitzt gleichfalls ein Visier mit dem Visiereinschnitt v_2 wobei die Visur v_2 v_1 die thatsächliche Visierlinie des Geschützes und 1*mm* der Eintheilung am Aufsatz ein Strich der Schießtafel bedeutet

Die Länge der Visierlinie beträgt genau 1*m*.

Die Seitenrichtung entfällt gänzlich.

Endlich ist auf dem Visierstabe ein kleiner Senkel x in einem Gehäuse angebracht. Sämmtliche Theile sind aus Holz, der Gradbogen (bei $r = 34{\cdot}3cm$ des inneren Kreises $1mm = 10'$), sowie die Stellschraube aus Messing oder Eisen, und leicht herzustellen.

Digitized by Google

Die Gradeintheilung könnte, um die Kosten derselben aus Metall zu ersparen, auf Cartonpapier gezeichnet, ausgeschnitten, auf dem Metallbogen aufgeklebt und zum Schutze gegen Regen mit Schellaklösung überzogen sein. Sie müsste öfter erneuert werden.

Statt der drei Füße des Stativs wäre mit Vortheil ein spitzer eiserner Fuß nach Art der Kettenstäbe von Messketten anzuordnen.

Beim Gebrauche dieser Vorrichtung ist zu unterscheiden, ob die deckende Linie betreten werden kann oder nicht.

Im ersten Falle und bei ebenem Terrain wird die Vorrichtung auf den höchsten Punkt der Deckung so gestellt, dass das Charnier m den Boden um $1m$ überhöht. Nachdem der Aufsatz die der Distanz CT entsprechende und um die weite Gabel verminderte Anzahl Striche (Millimeter) erhalten hat, visiert man wie bei einem Geschütz von v_2 über v_1 auf das Ziel.

Kann der Aufsatz nicht benützt werden, so ist von v_2 über v_1 auf das Ziel zu visieren und sodann die erforderliche Elevation mittels des Gradbogens zu ertheilen.

Nach vollendeter Richtung sieht man, ohne die Vorrichtung zu verrücken, von v_1 über v_2. Der von der Visierlinie getroffene Punkt des Terrains gibt den zulässig kürzesten Anlageort der Batterie hinter der Deckung.

Wäre ein Betreten der deckenden Linie ausgeschlossen, dann stelle man die Vorrichtung auf die zulässig kleinste Höhe, ertheile derselben wie zuvor, jedoch mittels des Gradbogens (bei Berücksichtigung des Terrainwinkels und der weiten Gabel) der Distanz a entsprechend die Elevation und beobachte bei einer genommenen Aufstellung die gegen die Deckung gerichtete Visur von v_2 über v_1. Aus ihrer Lage, ob dieselbe oberhalb oder unterhalb der höchsten Linie liegt, wird man erkennen, ob nach vorwärts oder rückwärts geschritten werden muss, damit sie den $1m$ höher liegenden markierten, oder wenn unthunlich, bloß geschätzten) Punkt trifft. Jene Aufstellung der Vorrichtung, bei welcher dies erfolgt, ist der gesuchte Anlageort.

Würde das Terrain zur Deckung ansteigen, so gebe man, ob der höchste Punkt der Deckung betreten werden kann oder nicht, der Vorrichtung bei Kanonen die Lagerhöhe, bei Mörsern, die größte Höhe des Mündungshorizontes über der Bettung. Im ersten Falle, wenn man also von der deckenden Linie aus, wie vorher, zuerst über v_2 und v_1 nach vorwärts, hierauf über v_1 und v_2 nach rückwärts visiert hat, bezeichnet der in der Visur liegende Punkt des Terrains schon den Anlageort.

Im zweiten Falle geht man genau so vor, wie es früher beschrieben wurde.

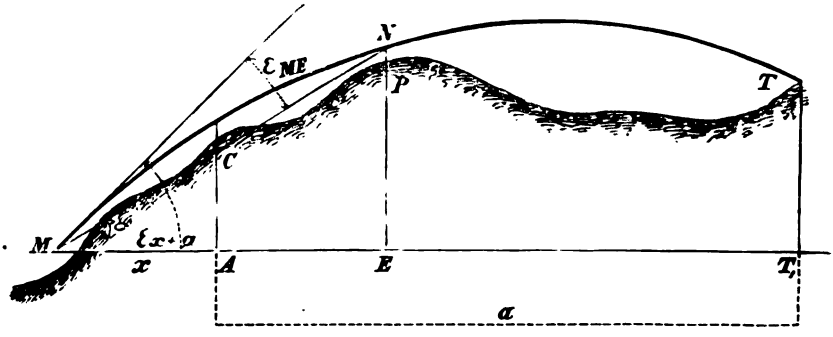
Hat der bauleitende Officier auf die eine oder die andere Art den kleinsten zulässigen Abstand des Geschützes von der Deckung gefunden,

Digitized by Google

so fällt jede weitere Berechnung weg und er kann mit Berücksichtigung dieser Grenze den übrigen sich vortheilhaft darbietenden Bedingungen zur Wahl einer verdeckten Geschützaufstellung volle Rechnung tragen.

Wären infolge der Configuration des Terrains (Fig. 6) zwei oder mehrere solcher deckender Linien vorhanden, so müsste zunächst der zulässig kürzeste Abstand bezüglich der der Geschützstellung nächsten Linie ermittelt und dann untersucht werden, ob und um wieviel die Flugbahn über den folgenden liegt. Hiezu sind die Ordinaten für die bezüglichen Abscissenwerte zu berechnen und mit den Überhöhungen des Terrains in diesen Punkten zu vergleichen.

Fig. 6.



Auch diese Berechnungen lassen sich einfach ausführen. Zur Bestimmung der Ordinate für die Strecke ME nehme man den Elevationswinkel $\varepsilon_{(x+a)}$ aus der Schießtafel, vermindere denselben um den Winkel ε_{ME}, welch letzterer gleichfalls in der Schießtafel zu suchen ist, und multipliciere die Tangente der Winkeldifferenz $(\varepsilon_{x+a} - \varepsilon_{ME})$ mit der in Metern ausgedrückten Strecke ME.

Im dritten Beispiele wurde der zulässig kleinste Abstand von einer $8m$ hohen Deckung mit $50m$ gefunden. Es wäre aber in der Entfernung $ME = 200m$ eine zweite $PE = 13m$ hohe deckende Linie, die, um das Ziel zu treffen gleichfalls überschossen werden muss. Man hat daher zur Abscisse $ME = 200m$ die zugehörige Ordinate NE der Flugbahn für $MT_1 = 2.550m$ zu bestimmen.

$$\varepsilon_{x+a} = \varepsilon_{2550} = 12^\circ\,18'$$
$$\varepsilon_{ME} = \varepsilon_{200} = 0^\circ\,23'$$
$$\varepsilon_{(x+a)} - \varepsilon_{ME} = 12^\circ\,18' - 0^\circ\,23^\circ = 11^\circ\,55'$$
$$\text{tng } 12^\circ\,45' = 0{\cdot}212$$
$$NE = 200 \,.\, 0{\cdot}212 = 42{\cdot}4m.$$

Der vorher gefundene Aufstellungsort ist daher möglich.

Digitized by Google

Außer der Bestimmung des kleinsten zulässigen Abstandes der Batterie von der Deckung, lassen sich mit der oben beschriebenen Vorrichtung auch andere bei der Recognoscierung zu ermittelnde Größen, wie Böschungswinkel, Höhen von Terraingegenständen u. s. w. messen, sowie die Lage der Directionslinie der Batterie bestimmen, wobei sich der Gebrauch des Instrumentes in jedem einzelnen Falle von selbst ergibt.

Ferner kann man diese Vorrichtung auch zur Beurtheilung der richtigen Lage der Sprengpunkte der Shrapnels und zur Messung deren Sprenghöhen (wie bei der bestehenden Vorrichtung zum Sprenghöhenmessen) gebrauchen.

Durch Versorgung des Aufsatzes an einer Seite des Visierstabes und durch Drehung des letzteren bis an das Stativ, lässt sich diese Vorrichtung leicht tragen.

II Tabelle zur Bestimmung des zulässig kürzesten Abstandes der Batterie von der deckenden Linie bei zur Deckung ansteigendem Terrain.

	b m für die $\Delta = \varepsilon - m = 15'$	ε	b m für die $\Delta = \varepsilon - m = 20'$	ε	b m für die $\Delta = \varepsilon - m = 25'$	ε	b m für die $\Delta = \varepsilon - m = 30'$	ε	b m für die $\Delta = \varepsilon - m = 35'$	ε	b m für die $\Delta = \varepsilon - m = 40'$	ε	b m für die $\Delta = \varepsilon - m = 45'$
1°–1°	250	1°—15°	170	1°—10°	150	1°— 4°	120	1°—25°	100	1°—15°	90	1°—23°	80
1°–1°	240	16°—25°	160	11°—24°	140	5°—24°	110	26°—36°	90	16°—31°	80	24°—37°	70
1°–1°	230	26°—32°	150	25°—32°	130	25°—35°	100	37°—45°	80	32°—44°	70	38°—45°	60
1°–1°	220	33°—38°	140	33°—39°	120	36°—45°	90			45°	60		
1°–1°	210	39°—44°	130	40°—45°	110	44°—45°	80						
1°–1°	200	45°	120										
1°–1°	190												
1°–1°	180												

	b m für die $\Delta = \varepsilon - m = 50'$	ε	b m für die $\Delta = \varepsilon - m = 55'$	ε	b m für die $\Delta = \varepsilon - m = 1°$	ε	b m für die $\Delta = \varepsilon - m = 2°$	ε	b m für die $\Delta = \varepsilon - m = 3°-5°$	ε	b m für die $\Delta = \varepsilon - m = 6°-20°$
1°–1°	70	1°—16°	70	1°—30°	60	1°—45°	30	1°—45°	20	1°—45°	10
1°–1°	60	17°—36°	60	31°—45°	50						
1°–1°	50	37°—45°	50								

Die Werte für b wurden auf 10m abgerundet.
b zulässig kürzester Abstand der Batterie von der deckenden Linie für 1m Deckungshöhe.

Digitized by Google

I. Tabelle zur Bestimmung des zulässig kürzesten Abstandes de Batterie von der deckenden Linie bei ebenem Boden.

Grade	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
	Minuten											
	zulässig kürzester Abstand b der Batterie von der deckenden Linie für 1 m Deckungshöhe in m											
0	.	.	.	.	.	.	.	.	90	80	70	65
1	60	55	50		45	40			35			30
2	30				25				23			
3	20				19		18		16		15	
4	14·5		14		13·5		13		12·5		12	
5	11·5				11		10·5				10	
6	9·5				9						8·5	
7	8·5		8						7·5			
8	7·5		7								6·5	
9	6·5						6					
10	6				5·5							
11	5·5				5							
12	5						4·5					
13	4·5											
14	4											
15	4										3·5	
16—17	3·5											
18	3·5		3									
19—20	3											
21	3						2·5					
22—25	2·5											
26	2·5		2									
27—31	2											
32	2										1·5	
33—42	1·5											
43	1·5								1			
44—45	1											

Vorstehende Zahlen wurden nach oben abgerundet.

Digitized by Google

Untersuchung moderner Schießpräparate bezüglich der bei der Explosion gelieferten Wärme.

Übersetzung von

Josef Sturm,

k. und k. *Hauptmann des 8. Divisions-Artillerie-Regimentes, zugetheilt dem technischen Militär-Comité.*

Die englische Zeitschrift „*Journal of the Royal United Service Institution*“ [1]) beschäftigt sich mit einer Reihe interessanter Versuche, welche die Untersuchung der modernen Schießpräparate mit Bezug auf die bei ihrer Explosion entwickelten Wärmemenge zum Gegenstande haben.

Ausgeführt wurden diese Versuche von William Macnab und E. Ristori; hiebei handelte es sich darum, die mechanischen Reactionen der neuartigen Explosivstoffe kennen zu lernen, vorzugsweise aber die entwickelte Wärmemenge zu studieren.

Für diese Experimente wurden hauptsächlich Nitroglycerin- und Nitrocellulose-Präparate verwendet, sowie verschiedene Combinationen derselben, wie sie eben heutzutage bei den verschiedenen rauchschwachen Pulversorten zur Anwendung gelangt sind, einerseits deshalb, weil diese Präparate wegen gänzlichen Mangels eines jeden festen Rückstandes den Vortheil einer einfachen, vergleichungsweisen Untersuchung der chemischen Reactionen bieten, anderseits, weil diese Präparate verschiedene Abweichungen in dem Verhältnisse der aufeinander einwirkenden Elemente zulassen, daher reichliche Erfahrungen auf dem Gebiete des vorgesteckten Studiums erzielt werden können.

Die bei diesen Untersuchungen erzielten Resultate sollen einen kleinen Beitrag zur Kenntnis der allgemeiner verbreiteten modernen Explosivpräparate bilden und die bereits von Abel und Nobel, Berthelot, Sarrau, Vieille und anderen Forschern gewonnenen Resultate erweitern. Diese Untersuchungen verfolgen demnach den Zweck, jene Resultate vorzuführen, welche bei der Verbrennung dieser Explosivpräparate in Bezug auf die hiebei entwickelte Wärmemenge, sowie bezüglich der Quantität und Zusammensetzung der Gase, erreicht wurden.

[1]) Nr. 199.

Digitized by Google

Auf dem Gebiete der Bestimmung der wirklichen Wärme, welche bei der Verbrennung der erwähnten Präparate entwickelt wird, sollen bereits bedeutende Fortschritte gemacht worden sein. Versuchsweise sollen auch photographische Hilfsmittel zur Anwendung gelangt sein, um die bei derartigen Processen auftretenden hohen Temperaturen genauer zu verfolgen. Die in dieser Beziehung durchgeführten Versuche sind aber zur Zeit noch nicht beendet, weshalb auf dieselben auch nicht näher eingegangen wird. Indessen hofft man, die bisher erreichten Resultate auf einem anderen, einfacheren Wege viel rascher zum Abschlusse bringen zu können.

Die modernen Schießpräparate haben indessen eine solche Wichtigkeit angenommen, dass die Verfasser des vorhin citierten Artikels ihren Besprechungen über die entwickelte Wärme dieser Präparate eine kurze Skizze über die Entwicklung des rauchschwachen Pulvers vorausschickten, die wir in unveränderter Fassung wiedergeben.

Im Jahre 1861 schon wurde in Österreich-Ungarn versucht, die Schießbaumwolle derart zu vervollkommnen, um sie als Ladung gezogener Geschütze anwenden zu können; der gewünschte Erfolg blieb jedoch aus und es wurde der Gegenstand baldigst wieder fallen gelassen.

Seit dieser Zeit wurden wiederholt ähnliche Explosivpräparate proponiert, die hauptsächlich aus Nitroglycerin oder nicht gelatinierter Nitrocellulose bestanden und mit Nitraten oder anderen Substanzen gemischt waren. Dieselben wurden wiederholt für Jagdwaffen in den Handel gebracht und bildeten dort einen beliebten und gut bezahlten Sport-Artikel.

Keines dieser Präparate eignete sich jedoch als Ladung der gezogenen Gewehre und Geschütze.

Die stetige Entwicklung der Artillerie-Wissenschaft jedoch, im Vereine mit der aus Versuchen erworbenen besseren Kenntnis über die Wirkung der neueren Explosivpräparate, förderte auch die Bestrebungen zur Schaffung wirkungsvollerer Treibmittel, welche insoferne von einem günstigen Erfolge begleitet waren, als schon nach wenigen Jahren mehrere neuartige Pulversorten vorlagen, von welchen jede einzelne sich dem Schwarzpulver gegenüber in ihrer Wirkung als überlegen herausstellte.

Die gegenwärtig im Gebrauche befindlichen Explosivpräparate enthalten zumeist Nitrocellulose als einen ihrer Hauptbestandtheile; einigen von ihnen ist auch Nitroglycerin in größeren oder geringeren Procentverhältnissen beigemischt.

Digitized by Google

Durch Auflösung dieser Körper in Nitroglycerin, Aceton oder anderen entsprechenden Auflösungsmitteln entsteht nun eine gallertartige Masse, die unter Zuhilfenahme mechanischer Mittel in Form von Fäden gepresst oder in Platten gerollt wird, aus denen, den verschiedenen Arten von Feuerwaffen entsprechend, das Pulver durch Schneiden in Form von Körnern oder Blättchen gewonnen wird.

Das Geheimnis aller dieser modernsten Schießpräparate scheint in der Erzielung einer festen, gleichmäßig dichten Masse zu liegen, die von jeder Porosität frei ist. Allem Anscheine nach ist man demnach in der Lage, diese Schießpräparate derart zu beherrschen, dass dieselben bei ihrer Entzündung ruhig von der Oberfläche aus abzubrennen beginnen, ohne zu verpuffen. Es ist daher auch möglich, die Theile der Verbrennung jederzeit genau zu controlieren und zu registrieren.

Diese Eigenschaft haftet fast allen modernen Schießpräparaten an, insbesondere aber den nitroglycerinhältigen. Dieselbe wurde am markantesten gelegentlich des, im Mai 1890, in den Werkstätten von Avigliana in Italien ausgebrochenen Brandes constatiert, bei welchem bedeutende Pulvervorräthe vernichtet wurden. Daselbst befanden sich nämlich ansehnliche Mengen eines neuen Explosivstoffes, Ballistit genannt, angehäuft. Dasselbe war für die italienische Regierung angefertigt worden und befanden sich in einem Gebäude allein 12 Tonnen, die alle mit Ballistit vollgefüllt waren und mit welch letzteren man verschiedene Verrichtungen auszuführen hatte. Bei dem vorhin erwähnten Brande fingen nun einige dieser Pulvertonnen Feuer und der ganze Vorrath war innerhalb eines Zeitraumes von wenigen Secunden ein Raub der Flammen.

Obwohl nun das Pulver aus sehr kräftig wirkenden Stoffen, wie Nitroglycerin und Nitrocellulose erzeugt war, und obwohl die vorhanden gewesene Menge, wenn an Stelle des Ballistits gewöhnliches Schwarzpulver sich befunden hätte, genügt haben würde, Zerstörungen auf einige Meilen in der Runde herbeizuführen, brannte das Pulver doch ohne besonderer Explosionserscheinung ab. Keine der maschinellen Einrichtungen hatte irgend welchen besonderen Schaden erlitten; nur die Holztheile waren verkohlt.

Die bei den eingangs erwähnten Versuchen benützten Explosivstoffe werden nun in drei Classen eingetheilt, u. zw.:

Classe 1. Diese umfasst alle jene Explosivpräparate, welche aus Nitrolignin oder Nitrocellulose bestehen, u. zw. nicht gelatiniert, ge-

Digitized by Google

mischt oder imprägniert mit einem entsprechenden Nitrate und gemischt mit einem Farbstoffe oder einer anderen Substanz, in der Absicht, die Verbrennung zu verzögern. Für das auszuführende Experiment wurden von den Autoren das Pulver der Marke E. C. und jenes der Marke S. S. gewählt, gegenwärtig beide als englisches rauchloses Jagdpulver im Gebrauch. (Das Pulver der Marke E. C. besteht vornehmlich aus Nitrocellulose, gemischt mit Barium-Nitrat und einer geringen Menge Kampher; jenes der Marke S. S. aus Nitrolignin, gemischt mit Bariumnitrat und Nitrobenzin.)

Classe 2. Hieher gehören die aus geläutertem Nitrolignin oder geläuterter Nitrocellulose gebildeten Pulversorten, welche durch einen angemessenen Process gelatiniert wurden und eventuell Nitrobenzin oder andere Nitrate als Zusatz enthalten. Als Probe wurde gewählt das Pulver der Marke B. N., welches für die französische Regierung angefertigt wird, ferner das Rifleite- und das Troisdorfer-Pulver. (Das Pulver der Marke B. N. besteht größtentheils aus gelatinierter Nitrocellulose, ebenso das Troisdorfer-Pulver, letzteres ist aber geschwärzt mit Graphit. Das Rifleite-Pulver besteht gleichfalls aus gelatinierter Nitrocellulose, welcher in einem bestimmten Verhältnisse Nitrobenzin zugesetzt ist.)

Classe 3. Zu dieser Classe zählen die Schießpräparate, bestehend aus Nitrocellulose in Verbindung mit Nitroglycerin, mit Zusatz von Anilin, Kampher, Vaseline oder anderen verwandten Substanzen. Hieher gehören die Cordite und die Ballistite.

Die Cordite enthalten 58% Nitroglycerin, 37% Schießbaumwolle und 5% Vaseline.

Die Ballistite, wie sie in Italien erzeugt werden, bestehen aus gleichen Theilen Nitrocellulose und Nitroglycerin unter Zusatz von ½% Anilin.

Das deutsche Ballistit weist einen unbedeutend höheren Procentgehalt von Nitrocellulose auf und ist geschwärzt mit Graphit.

Außerdem wurden behufs Vervollständigung der Versuche eine Reihe von Ballistiten benützt, bei welchen das Procentverhältnis zwischen Nitrocellulose und Nitroglycerin verschieden variierte.

Die Experimente wurden in zwei geschlossenen Gefäßen von verschiedenen Dimensionen und verschiedener Einrichtung ausgeführt. Ein Gefäß diente zur Ermittlung der bei der Explosion auftretenden Gasspannungen und war so stark dimensioniert, dass es die auftretenden hohen Drücke auszuhalten vermochte. Das andere, schwächere

Digitized by Google

Gefäß war für die Vornahme der calorimetrischen Messungen bestimmt.

Das stärkere Gefäß besteht — analog wie jenes von Abel und Nobel — aus einem stählernen Cylinder von sehr großer Dicke. Die beiden Enden des Cylinders sind durch konische Schraubenpfröpfe geschlossen. Der eine Pfropf ist nun mit einem Druckmesser (Crusher) von der bekannten Einrichtung adjustiert, mittels welchem man die bei der Explosion auftretenden Drücke direct ermitteln kann. Der andere Pfropf dagegen ist mit einem isolierten konischen Kerne versehen, durch dessen Mitte ein elektrischer Strom geleitet wird, zu dem Zwecke, um die Ladung im gewünschten Augenblicke zu entzünden. An der Seite des Cylinders befindet sich überdies noch ein kleines, mit Iridium-Platin ausgefüttertes Loch, das mittels eines kleinen, konischen Schraubenzapfens geschlossen wird. Dasselbe dient dazu, um die bei der Explosion entweichende Gasmenge zu bestimmen.

Der Rauminhalt dieses Gefäßes wurde sorgfältig gemessen und wurde derselbe mit 247·6cm^3 ermittelt.

Das kleinere Gefäß — zum Calorimeter gehörig — war von dem gleichen Muster, wie es für analoge Zwecke auch von Berthelot angewendet wurde und bei der Firma Golaz in Paris angefertigt wird. Dasselbe soll ganz befriedigende Resultate geliefert haben und befand sich noch in einem ausgezeichneten Zustande, obgleich in demselben schon mehr als 200 Explosionen vorgenommen wurden.

Dieses Gefäß oder diese Bombe ist aus weichem Stahle erzeugt, cylindrisch geformt und besteht der Hauptsache nach aus drei Theilen: nämlich aus dem eigentlichen Gefäße, welches zur Aufnahme des Explosivstoffes dient; aus einem konischen, der Höhlung genau angepassten Deckel; endlich aus einer abschraubbaren Haube, welche über den Deckel fest angezogen werden kann. Im Deckel befindet sich ein kleines Loch und in demselben ein abnehmbares Röhrchen, das mittels eines aus feinen Fäden gebildeten Stöpsels geöffnet oder geschlossen werden kann. Hier ist ferner auch ein isolierter Platinkegel von unten in den Deckel eingesetzt. Letzterer gestattet, die in die Bombe eingelagerte Ladung vermittels eines durch den elektrischen Strom in Rothglühhitze versetzten Platindrahtes zu entzünden. Vom Deckel ragen dann noch mehrere Platinstützen nach abwärts. Diese dienen dazu, um die zur Aufnahme des Explosivstoffes dienende Platinkapsel in der Mitte des Gefäßes zu erhalten.

Digitized by Google

Der Rauminhalt des Gefäßes betrug 488cm^3 und dessen Totalgewicht, mit Einschluss des Gewichtes eines Gestelles, welches dazu bestimmt ist, die Bombe in den Calorimeter zu versenken = 5633·28g.

Der Calorimeter selbst ist aus dünnen Metallplatten hergestellt und mit einem schraubenförmigen Rührer (nach Berthelots Muster) aus dem gleichen Metalle adjustiert, welcher während der Dauer des Experimentes durch einen kleinen Elektromotor angetrieben wird und eine vollkommene Mischung der im Calorimeter enthaltenen Wassermenge gestattet.

Der Calorimeter stand im Centrum eines ringförmigen Wassergefäßes und war mit Filz bedeckt. Die bei diesen Experimenten verwendete Wassermenge betrug jederzeit 2.500g und der Wasserwert für den von der Bombe, des Rührers und des Calorimeters eingenommene Raum wurde für die verschiedenen specifischen Wärme und die verschiedenen Metalle mit 623·4g berechnet.

Die für diese Versuche benützten Thermometer wurden von der Firma Casella speciell angefertigt, welche Ablesungen von 0·005° gestatteten. Das Gewicht ihrer Röhren, Kugeln und des Quecksilbers war genau bekannt.

Die mit dem großen Gefäße ausgeführten Versuche bezweckten, wie bereits erwähnt, die bei der Verbrennung der rauchschwachen Explosivpräparate auftretenden Gasdrücke zu ermitteln, speciell aber sollten diese Experimente darthun, wie sich die einzelnen Drucke bei verschiedenen Ladungsdichten des Präparates verhalten. In dieser Beziehung wurde nun ermittelt, dass der Gasdruck bei einer Ladungsdichte 0·1, d. i. mit einer Ladung von 24·76g der durchschnittliche Druck 1.008 Atmosphären pro cm^2 beträgt; bei der Ladungsdichte von 0·2 stieg der Druck auf 2.400 Atmosphären und bei einer Ladungsdichte von 0·3 betrug derselbe bereits 4.000 Atmosphären. Die bezüglichen Experimente, welche sehr gleichartige Resultate lieferten, u. zw. viel gleichartiger als jene von A. Nobel, wurden auf freiem Felde ausgeführt, wobei die Bombe, um Unglücksfällen vorzubeugen, in eine entsprechend tief ausgehobene Grube des Erdbodens versenkt wurde.

Die mit dem kleineren Gefäße ausgeführten Versuche dagegen verfolgten den Zweck, die bei der Explosion moderner Schießpräparate entwickelte Wärmemenge zu ermitteln, ferner das Volumen und die Zusammensetzung der hiebei erhaltenen permanenten Gase zu bestimmen, sowie die Quantität der erhaltenen wässerigen Dämpfe zu erkennen.

Digitized by Google

Die meisten der modernen Explosivstoffe enthalten nämlich keine mineralischen Beimengungen, mit Ausnahme eines unbedeutenden Procentgehaltes an Asche. Auf diese Art ist es möglich, aus der Analyse und dem Volumen der permanenten Gase und der wässerigen Dämpfe die Endproducte der Explosion genau zu ermitteln, wenn das Gewicht derselben mit jenem des im Gefäße vor der Explosion eingeschlossen gewesenen Präparates übereinstimmt.

Einige wenige Explosivstoffe lassen bei ihrer Verbrennung auch einige kohlenstoffhältige oder mineralische Stoffe als Rückstand zurück. Auf diese wird indessen in den folgenden Tabellen speciell hingewiesen.

Zur Ermittlung der bei der Verbrennung von Explosivstoffen entwickelten Wärmemenge wurde die mit der Ladung versehene Bombe in den Calorimeter eingebracht, welcher genau mit 2.500*g* Wasser gefüllt war. Die ganze Anordnung war derartig, dass die Temperatur der Luft, des Wassers, des Bassins und des geschlossenen Calorimeters annähernd auf gleicher Höhe erhalten blieb. Es wurde nun der Rührer in Bewegung versetzt und die Temperatur im Calorimeter mittels eines Kathetometers abgelesen. Die Ablesungen erfolgten 5 Minuten vor Ausführung des Experimentes in Intervallen von je einer Minute, auch wurde die letzte Ablesung 5 Minuten nach dem Experimente gemacht. Die Berechnung über den Verlust an Wärme durch Ausstrahlung während der ganzen Dauer des Experimentes ergab 0·01°. Die bei diesen Ablesungen ermittelten Temperaturunterschiede schwankten zwischen 1° bis $2^1/_2$°.

Um die infolge der Explosion in der Bombe enthaltene Menge an Wasserdampf und Wasser zu ermitteln, wurde die Bombe in ein Gefäß mit siedendem Wasser eingestellt und darin untergetaucht. Der Deckel des Gefäßes war nun mit einem Ventil adjustiert; weiter wurden noch Trockenröhren benützt. Zwischen den Trockenröhren und dem Ventil wurde ein Glasgefäß eingeschaltet, das drei Ausflussöffnungen besaß, die mittels Hähnen abgesperrt werden konnten. Eine Öffnung communicierte mit dem Ventil; eine zweite mit dem Trockenapparate, dessen Ende mit einer Vacuum-Wasserpumpe in Verbindung stand; die dritte Öffnung stand mit einem gesonderten Trockenapparate in Verbindung, der aber zunächst abgesperrt ist.

Hatte das die Bombe umschließende Wasser den Siedepunkt erreicht, so wurde durch die Vacuum-Wasserpumpe das in der Bombe befindliche Wasser, bezw. der Wasserdampf ausgepumpt und in den

Digitized by Google

Absorbier-Apparat eingeleitet. Hatte man auf diese Weise in der Bombe ein genügendes Vacuum erreicht, so wurde durch den anderen Trockenapparat durch Öffnen desselben und Absperren des ersteren trockene Luft in die Bombe eingeleitet. Dieses Verfahren wurde so oft gewechselt, bis die gesammte Wassermenge aus der Bombe ausgesogen war und in dem Trockenapparate sich angesammelt hatte. Dieser wurde dann gewogen. Aus diesem Gewichte, im Vergleiche zu dem ursprünglichen, ergab sich nun die bei der Explosion moderner Schießpräparate entwickelte Wassermenge und wurde diese für den Vergleich in ein Volumen Wassergas auf 0° C. und 760*mm* Barometerstand umgerechnet.

Die bei der Explosion entwickelten Pulvergase wurden behufs deren Analyse durch gebogene Trockenröhren zu einem calibrierten Glascylinder geleitet und dort über Quecksilber aufgefangen.

Diese Analysen gelangten für jedes Präparat zweimal zur Ausführung, u. zw. in einem von Lennox verbesserten Apparate von Dittmar.

Bei allen diesen Experimenten wurde die Luft ausgepumpt und es verblieb, analog wie bei einer Luftpumpe, in der Bombe noch ein geringes Luftquantum von 24 bis 40*mm* Druck zurück. Der Effect dieses zurückgebliebenen Luftquantums entspricht 5 bis 7 Calorien. Diese Größe wurde indessen bei der Bestimmung der entwickelten Wärmemenge nicht berücksichtigt, da dieselbe sich noch innerhalb der Grenzen jener Beobachtungsfehler befindet, die im System des Apparates schon gelegen ist. Wohl aber wurde die Menge der zurückgebliebenen Luft bei der Ermittlung der bei der Explosion entwickelten Pulvergase in Rechnung gezogen, indem sich dieselbe aus dem Gewichte des verwendeten Explosivpräparates und aus der Menge der erhaltenen Endproducte von selbst ergab.

In den folgenden Tabellen I und II ist demnach das Volumen der Gase für die gegebene Zusammensetzung, sowie das Volumen der wässerigen Dämpfe pro Einheit des Gewichtes des Explosivstoffes ersichtlich gemacht und dieses noch durch das Volumen der Luft, das dem Vacuum entsprechend (indiciertes Vacuum) berechnet wurde, vermehrt.

Digitized by Google

Tabelle I.

Übersicht der Resultate bei der Bestimmung der Explosionswärme, des Volumens der Gase und Zusammensetzung derselben pro *g* rauchschwachen Jagd- und Kriegspulvers.

Benennung des Explosivstoffes	Calorien pro *g* (reducierte Wärme)	Permanente Gase	Wasserdämpfe	Totalvolumen der Gase berechnet auf 0° C. und 760*mm* Barometerstand	Procentverhältnis der bei der Analyse ermittelten permanenten Gase					Coëfficient der potenziellen Energie
		*cm*³ pro *g*			CO_2	CO	CH_4	H	N	
E. C. Pulver (englisch)	800	420	154	574	22·9	40·6	0·5	15·5	20·5	459
E. S. Jagdpulver (englisch)	799	584	150	734	18·2	45·4	0·7	20·0	15·7	586
Duisdorf, deutsch .	943	700	195	895	18·7	47·9	0·8	17·4	15·2	844
Rifleite, englisch . .	864	766	159	925	14·2	50·1	0·3	20·5	14·9	799
E. N., französisch . .	833	738	168	906	13·2	53·1	0·7	19·4	13·6	755
Cordit, englisch . . .	1253	647	235	882	24·9	40·3	0·7	14·8	19·3	1105
Ballistit, deutsch . .	1291	591	231	822	33·1	35·4	0·5	10·1	20·9	1061
Ballistit, italienisch	1317	581	245	826	35·9	32·6	0·3	9·0	22·2	1088

Tabelle II.

Übersicht über die Resultate bei der Ermittlung der Explosionswärme, des Volumens und der Zusammensetzung der Gase pro *g* Nitroglycerin, Nitrocellulose und anderen verschiedenen Combinationen dieser beiden Nitrokörper.

Benennung des Explosivstoffes	Calorien pro *g* (reducierte Wärme)	Permanente Gase	Wasserdämpfe	Totalvolumen der Gase berechnet auf 0° C. und 760*mm* Barometerstand	Procentverhältnis der bei der Analyse ermittelten permanenten Gase						Coëfficient der potenziellen Energie
		*cm*³ pro *g*			CO_2	CO	CH_4	O	H	N	
A. Nitroglycerin	1652	464	257	741	63·0	—	—	4·0	—	33·0	1224
B. Nitrocellulose mit 13·30% N	1061	673	203	876	22·3	45·4	0·5	—	14·9	16·9	929
C. 50% Nitrocellulose (N = 12·24%) 50% Nitroglycerin	1349	568	249	817	36·5	32·5	0·2	—	8·4	22·4	1102
D. 50% Nitrocellulose (N = 13·3%) 50% Nitroglycerin	1410	550	247	797	41·8	27·5	—	—	6·0	24·7	1124
E. 80% Nitrocellulose (N = 12·24%) 20% Nitroglycerin	1062	675	226	901	21·7	45·4	0·1	—	15·7	17·1	957
F. 80% Nitrocellulose (N = 13·3%) 20% Nitroglycerin	1159	637	227	864	26·6	40·8	0·1	—	12·0	20·5	1001
G. 35% Nitrocellulose (N = 13·3%) 5% Vaseline, 60% Nitroglycerin	1280	627	236	863	26·7	39·8	0·5	—	12·8	20·8	1105

Digitized by Google

Wie vorstehende Tabellen zeigen, wurden zur Ermittlung der in diesen Tabellen verzeichneten Daten einige von den gegenwärtig im Gebrauche befindlichen rauchlosen Pulversorten benützt, dann wurden aber auch Ballistitproben verwendet, bei welchen im Verhältnis zwischen Nitrocellulose und Nitroglycerin verschiedene Variationen vorgenommen wurden.

Bei allen diesen Experimenten wurden 4*g* der betreffenden Pulversorte benützt.

Diese Experimente ergaben nun noch, dass die Pulversorten der Marke E. C. und S. S. bei ihrer Verbrennung Spuren mineralischer Bestandtheile zurücklassen; diese wurden indessen ihrer äußerst geringen Menge wegen nicht ins Calcul gezogen.

Beim Troisdorfer-Pulver dagegen wurde eine geringe, beim Rifleite-Pulver und beim Pulver der Marke B. N. schon eine ansehnlichere Menge Kohlenstoff als Rückstand constatiert. Letzterer legte sich sogar nach der Explosion an die Wandungen des für den Versuch benützten Gefäßes an, weshalb auch in diesem Falle eine vollkommen einwandfreie Berechnung des Procentverhältnisses fester Rückstände nicht erzielt werden konnte.

Bei allen anderen rauchlosen Schießpräparaten aber kann den in der Tabelle I und II verzeichneten Resultaten ein gewisser Grad der Genauigkeit zuerkannt werden, denn es wurde das Mittelgewicht der nach der Explosion gesammelten Producte mit 99·7% des vor dem Versuche genau festgestellten Gewichtes des verwendeten Schießpräparates ermittelt; also ein sehr geringer Verlust. Dieses Gewicht variierte bei den einzelnen Experimenten innerhalb der Grenzen von 98·9% bis 100·5%.

Aus dem directen Vergleiche der in der Tabelle II verzeichneten, mit mehr oder weniger stark nitrierter Cellulose (*C*, *D*, *E* und $\dot{F}$) erhaltenen Resultate ergibt sich, dass mit der Erhöhung der Nitrierung auch die Größe der entwickelten Wärmemenge zunimmt, dass aber dagegen das Volumen der bei der Explosion sich bildenden permanenten Gase abnimmt. Ebenso ist im Verhältnis der einzelnen Gase eine Veränderung zu constatieren. Diese Tabelle zeigt aber auch, dass mit der Vermehrung des Procentgehaltes an Nitroglycerin die entwickelte Menge an Kohlensäure wächst, während das Kohlenoxydgas und der Wasserstoff eine Verminderung erfahren.

Die Gleichartigkeit der Resultate hinsichtlich des Volumens und der Zusammensetzung der permanenten Gase bei den unter *G* und *F*

Digitized by Google

angeführten Präparaten, trotzdem letzteres einen noch höheren Procentgehalt an Nitroglycerin enthält, kann nur der abweichenden Zusammensetzung des Präparates in Bezug auf dessen Grundelemente zugeschrieben werden, nämlich dem Umstande, dass demselben Vaseline zugesetzt ist.

Um nun die Studien zur Ermittlung der bei der Verbrennung rauchloser Explosivpräparate entwickelten Wärmemengen zu erweitern, wurde das Procentverhältnis zwischen Nitroglycerin und Nitrocellulose mannigfach abgeändert.

Auch in diesem Falle betrug die für den Versuch benützte Menge des Präparates $4g$.

Die hiebei erzielten Resultate sind in der Tabelle III ersichtlich gemacht.

Tabelle III.

Entwickelte Wärmemengen bei der Verbrennung von Nitroverbindungen bei verschiedenen Procentverhältnissen ihrer Hauptbestandtheile

Zusammensetzung des Explosivstoffes			Calorien pro g
Nitrocellulose (N = 13·3%)	Nitroglycerin		
100% nicht gelatiniert	0		1061
100% gelatiniert	0		922
90%	10%		1044
80%	20%		1159
70%	30%		1267
60%	40%		1347
50%	50%		1410
40%	60%		1467
0	100%		1652
Nitrocellulose (N = 12·24%)	Nitroglycerin		
80%	20%		1062
60%	40%		1288
50%	50%		1349
40%	60%		1405
Nitrocellulose (N = 13·3%)	Vaseline	Nitroglycerin	
55%	5%	40%	1134
35%	5%	60%	1280

Digitized by Google

Diese Tabelle zeigt klar, dass mit der Zunahme des Procentgehaltes an Nitroglycerin auch die entwickelte Wärmemenge wächst. Aus dieser Tabelle ist auch der Grad dieser Zunahme zu ersehen. Dieselbe zeigt aber auch, dass bei gleichem Procentgehalte an Nitroglycerin die Menge der entwickelten Wärme sofort (um 200 Calorien) abnimmt, sobald dem Präparate 5% Vaseline zugesetzt wird, welcher Umstand wirklich als eine auffallende Thatsache bezeichnet werden muss.

In der nun folgenden Tabelle IV ist die Wirkung des Explosivstoffes bei verschiedenen Ladungen zu ersehen.

Tabelle IV.

Resultat der entwickelten Wärmemenge und der Zusammensetzung der permanenten Gase bei der Verbrennung in geschlossenen lufterfüllten Gefäßen bei verschiedenen Ladungen. Das angewendete Präparat ist das italienische Ballistit.

Ladung	Calorien pro *g*	Analyse der permanenten Gase			
		CO_2	CO	H	N
2*g*	1587	37·0	17·6	3·2	42·2
3*g*	1485	36·4	22·0	4 6	37·0
4*g*	1446	36·2	24·6	6·1	33·1
5*g*	1415	36·2	26·0	7·2	30·6
6*g*	1380	36·3	27·0	7·9	28·6

Diese Tabelle zeigt den Antheil, den der Sauerstoff der im Gefäße eingeschlossenen Luft an der Verbrennung nimmt. Je kleiner nun die Ladung, desto vollkommener die Verbrennung, desto vollständiger sind die nach der Verbrennung entwickelten Endproducte, desto höher steigt aber die Menge der hiebei entwickelten Wärme.

In der folgenden Tabelle V sind nun vergleichsweise die Grundelemente der wichtigsten, den Experimenten unterzogenen Explosivpräparate mit dem bei ihrer Verbrennung erhaltenen Endproducte erhalten. Für die Ermittlung dieser Resultate wurde gleichfalls 4*g* des betreffenden Präparates verwendet.

Digitized by Google

Tabelle V.

Vergleichende Zusammenstellung der Grundelemente und der Endproducte rauchloser Schießpräparate bei ihrer Verbrennung.

Benennung des Explosivstoffes	Procent Zusammensetzung im Gewichte				Procent der Zusammensetzung der Producte, im Gewichte						
	C	O	H	N	CO_2	CO	CH_4	O	H	N	H_2O
A Nitroglycerin	15·7	63·0	2·3	18·8	57·6	—	—	2·7	—	18·8	20·7
B Nitrocellulose (N = 13·3%)	24·58	57·68	2·73	18·6	29·27	38·52	0·24	—	0·86	13·6	16·3
C 50% Nitrocellulose (N = 12·24%) 50% Nitroglycerin.....	21·15	60·67	2·67	15·58	41·0	23·1	0·08	—	0·4	15·58	20·01
D 50% Nitrocellulose (N = 13·3%) 50% Nitroglycerin	20·47	61·23	2·49	16·35	45·3	19·0	—	—	0·3	16·35	19·9
E 80% Nitrocellulose (N = 12·24%) 20% Nitroglycerin	24·37	58·98	2·98	14·0	28·9	38·4	0·05	—	1·0	14·0	18·2
F 80% Nitrocellulose (N = 13·3%) 20% Nitroglycerin.....	23·11	58·98	2·71	15·84	33·4	32·6	0·04	—	0·7	15·84	18·2
G 35% Nitrocellulose (N = 13·3%) 5% Vaseline, 60% Nitroglycerin	22·2	59·0	2·88	15·46	33·0	31·3	0·2	—	0·7	15·46	19·0
H Cordit, englisch ...	22·91	57·72	2·95	15·19	31·76	32·68	0·32	—	0·86	15·19	18·08
I Ballistit, italienisch und spanisch.....	21·47	60·83	2·68	15·80	41·11	23·76	0·12	—	0·47	15·8	19·69

Die Zusammensetzung der einzelnen Proben wurde aus der Analysis und aus der Berechnung gefunden. Für den letzteren Fall wurde angenommen, die Nitrocellulose bestehe aus einem Gemische von Di- und Tri-Nitrocellulose in Proportion mit einem entsprechenden Nitrogen. Für diese Annahme wurde beispielsweise für die Probe *C* folgende Gleichung aufgestellt:

$$\overbrace{6[C_3H_5(NO_3)_3]}^{50\%\text{ Nitroglycerin}} + \overbrace{2[C_6H_7(NO_3)_3O_2] + [C_6H_8(NO_3)_2O_3]}^{50\%\text{ Nitrocellulose (N = 12·3\%)}} =$$
$$= 25\,CO_2 + 23\,CO + 8\,H + 3\,ON + 30\,H_2O.$$

Digitized by Google

Die Zusammensetzung dieses Schießpräparates, welche aus de vorstehenden Formel berechnet und durch die Analyse ermittelt wurd stellt sich demnach wie folgt dar.

	nach der Formel	aus der Analyse
C	21·2	21·15
O	60·8	60·67
H	2·5	2·67
N	15·5	15·58
	100·0	100·07

Die Experimente sind noch nicht abgeschlossen, sondern werde noch fortgesetzt werden. Es stehen sonach noch weitere Veröffent lichungen auf diesem interessanten Gebiete zu erwarten.

Digitized by Google

Der Erfindungsschutz und die militärischen Interessen.

Zum Theile auf Grund amtlichen Materiales bearbeitet

von

Philipp Hess,

k. und k. Oberst und Chef der technologischen Section im technischen Militär-Comité.

Einleitung. Der beständig wachsende Einfluss, welchen Naturwissenschaften und Technik auf die Hilfsmittel der Kriegführung nehmen, bringt es mit sich, dass alle Fortschritte auf diesen Gebieten und als deren prägnantester Ausdruck die Erfindungsthätigkeit des Technikers von den Militär-Verwaltungen aller Staaten mit regem, und man darf wohl sagen egoistischem Interesse beobachtet werden.

Es ist demnach keine zufällige Erscheinung, dass auch auf dem Rechtsgebiete, welches den Schutz des geistigen Eigenthums und die Wahrung der Erfinderrechte in sich begreift, wie ja dermalen in so vielen Sphären des modernen Rechtslebens und der heutigen Rechtsentwicklung, speciell militärische Interessen in hervorragender Weise engagiert sind, und dass daher die Militär-Verwaltung triftigen Grund hat, auch bei der Gesetzgebung, welche den genannten Interessen gewidmet ist, ihren Einfluss zu wahren und ihre Bedürfnisse zur Geltung zu bringen.

Ausschließlich der Discussion dieser Bedürfnisse sollen die nachfolgenden Erörterungen gewidmet sein; sie sollen darauf hinweisen, wo die wichtigsten Interessen des Staates und die dem Einzelnen zu wahrenden Rechte sich berühren oder mit einander in Widerspruch gerathen können. Man wird in diesen Darlegungen von vornherein auf juristische Untersuchungen in der Richtung zu verzichten haben, welche der Abwägung von scheinbar so verschiedenen und doch wieder in gewissem Sinne übereinstimmenden Interessen und Rechten oder der gegenseitigen Accommodation derselben zugekehrt ist.

Man möge nur deutlich ausgesprochen finden, wo nach militärischem Empfinden das Bedürfnis nach ausnahmsweiser Behandlung von Sonderrechten des Erfinders eintritt, dann wo es um der Größe des dabei in Frage kommenden staatlichen Interesses willen das Übergewicht gegen-

Digitized by Google

über allen auf andere Rücksichten gegründeten juristischen, bezw. gesetzgeberischen Bedenken beanspruchen darf.

Wenn auf irgend einem, so auf diesem Gebiete, welches dem einzelnen Erfinder, wenn auch unter gewissen, der Allgemeinheit zugestandenen Voraussetzungen und Bedingungen, wenn auch auf eine beschränkte Zeit, weitgehende Vorzugsrechte in der Ausnutzung seiner Erfindung einräumt, muss der Staat darauf bestehen, dass seine eigenen Existenz-Interessen, dass die militärischen Bedürfnisse jedem Einzel-Interesse gegenüber soweit dies nur immer erforderlich, mit Sicherheit gewahrt werden können. Wenn über irgend einem, so sollte über jedem Privilegiengesetze die hier ganz unerlässliche Clausel stehen: „*Salus reipublicae suprema lex esto*".

Indem wir nun im Nachfolgenden die Darlegung der Militär-Interessen der Privilegien-Gesetzgebung in Angriff nehmen, wollen wir uns auf die dermal vorliegenden modernen Privilegiengesetze der Culturstaaten, soweit sie uns im Texte oder auszüglich vorliegen, erläuternd beziehen und dabei auch der bereits publicierten ungarischen Gesetzesvorlage auf diesem Gebiete gedenken, welche dem militärischen Bedürfnisse in geradezu mustergiltiger Weise gerecht wird.

Gegenstand des Erfindungsschutzes. Kriterien der Patentierbarkeit. Das militärische, sowie auch anderweitige Staatsinteresse erscheinen schon in den Fundamentalbestimmungen über den Gegenstand des Erfindungsschutzes beansprucht.

Nahezu von allen Patentgesetzen wird der Erfindungsschutz nur solchen neuen Errungenschaften zugestanden, welche gewerblich verwertbar, oder gewerbsmäßig anwendbar, bezw. ausführbar sind.

Diese Grundbestimmung ist aus der Erkenntnis abgeleitet, dass ein Patentschutz nur solchen Neuschöpfungen des menschlichen Geistes gewährt werden kann, welche überhaupt in einem gewerblich verwertbaren Gegenstande (Erzeugnisse) realisiert werden können.

Erfordernis der Ausführbarkeit der Erfindung. Die Realisierbarkeit, bezw. Ausführbarkeit einer Neuschöpfung gibt eigentlich erst das Kriterium einer Erfindung im richtigen Sinne des Wortes ab, so dass Geistesfrüchte, welche beispielsweise auf dem Gebiete der reinen Wissenschaft gereift sind, wie z. B. die Entdeckung neuer Weltkörper oder neue wissenschaftliche Principien, zwar für ihren Urheber das Recht des geistigen Eigenthums, eventuell, wenn sie zu einem

Digitized by Google

Schriftwerke geführt haben, das Autorenrecht begründen, niemals aber diesem den Anspruch auf einen Patentschutz verschaffen können.

Die geistigen Schöpfungen auf dem Gebiete der Kunst, welchen ebenso sehr ihre Form als ihr Inhalt inneren Wert verleiht, sind in ihrer Originalität in gewissem Grade schon dadurch geschützt, dass dieselben von anderen überhaupt nicht leicht in der ursprünglichen Beschaffenheit wieder erzeugt werden können, genießen aber im übrigen gegenüber jeder Art von verwertbarer Reproduction den Schutz der Gesetze zur Wahrung des künstlerischen Urheberrechtes, des künstlerischen Eigenthums.

Für gewerbliche Erfindungen aber im Sinne des oben Gesagten bildet die gewerbliche Ausführbarkeit, sonach vorerst die Ausführbarkeit überhaupt, dann aber auch die gewerbliche Verwertbarkeit eine Grundbedingung der Zuwendung des Patentschutzes.

Wenn demnach der Staat einer Erfindung den Patentschutz gewähren soll, so hat er zunächst die Pflicht, von dem Patentwerber den Nachweis der Ausführbarkeit seiner angeblichen Neuschöpfung zu verlangen.

Andernfalls würden Leute von technischer Bildung und einiger Phantasie sehr leicht dazu gelangen, Kräftecombinationen neuer Art zu beschreiben, welchen man, bis der Misserfolg den Gegenbeweis geführt hat, selbst von sachverständiger Seite die Möglichkeit einer erfolgreichen Verwirklichung nicht abzusprechen vermöchte.

Auf diese Weise könnten demnach neue Projecte anstatt neuer Erfindungen den Patentschutz erlangen, und ein phantasievoller technischer Speculant könnte, falls sonst die Mittel reichen, alle v i e l l e i c h t realisierbaren Kraftcombinationen mit ihren möglicherweise zu erwartenden Ergebnissen von vornherein unter Patentschutz nehmen lassen, abwartend, ob nicht durch so gegebene Anregung eine oder die andere wirkliche Erfindung auf dem so occupierten Gebiete thatsächlich zu Stande kömmt und ihn ihre im voraus sich gesicherten Früchte ernten lässt.

Es ist klar, dass die Militär-Verwaltung, welche die technischen Fortschritte im Hinblicke auf das militärische Bedürfnis von jeher genau zu verfolgen hatte, und für diesen Zweck specielle Organe, wie z. B. das technische Militär-Comité, das Militär-geographische Institut, das marine-technische Comité u. s. w. unterhält, es mit ihrem Interesse nicht vereinbar halten dürfte, wenn *soi-disant* Erfindungen, deren Ausführbarkeit nicht von vornherein gesichert ist, den Patentschutz erlangen könnten.

Digitized by Google

Derlei Scheinerfindungen können dann von ihren Patent-Inhabern, welche in solchem Falle die Patentjägerei geradezu professionsmäßig zu betreiben ermuthiget würden, systematisch dazu benützt werden, von der Staatsverwaltung in jedem einzelnen Falle Entschädigungen für angebliche Patenteingriffe zu beanspruchen, bezw. durchzusetzen, sobald nämlich der Staat eine wirklich ausführbare Erfindung — auf mehr oder weniger verwandter Basis mit der Scheinerfindung geschaffen — für seine eigenen Zwecke nutzbar machen wollte.

Das Erfordernis der Ausführbarkeit einer Erfindung als einer Voraussetzung ihrer Patentierbarkeit muss übrigens in gleicher Weise auch von anderen Staatsressorts festgehalten werden.

Nichtausführbarkeit ein Nullitätsgrund. Aber auch im Interesse jedes einzelnen Industriellen, sowie in jenem des industriellen Fortschrittes ist es begründet, dass schon bei der Ertheilung eines Patentes die Ausführbarkeit der betreffenden Erfindung einer sorgfältigen Prüfung unterzogen, und die etwa später sich erweisende Nichtausführbarkeit als stichhältiger Grund einer Nullitätsklage gesetzlich fixiert werde.

Ist es ja doch die spätere Benützung der nach Ablauf der Patentdauer zum Gemeingute werdenden Erfindung, sowie die mächtige Anregung, welche wirklich realisierbare Erfindungen dem industriellen Fortschritte bieten, durch welche die wesentlichen Beschränkungen zumeist gerechtfertigt werden, die das giltige Patent der Industrie im allgemeinen als der Concurrentin des Patentbesitzers oft auf viele Jahre hin auferlegt.

Beschreibung der Erfindung als Beurtheilungsbehelf bezüglich ihrer Ausführbarkeit. Die Mittel nun, deren sich die Patente ertheilenden Staaten zum Zwecke der Beurtheilung der Ausführbarkeit von zur Patentierung angemeldeten Erfindungen bedienen, bestehen zumeist in der Normierung mehr oder minder zweckmäßiger Vorschriften für die Beschreibungen, von welchen die Patentanmeldungen in jedem einzelnen Falle begleitet sein müssen, und aus deren Angaben bezw. Beilagen die Ausführbarkeit zu erhellen hätte.

Unser dermal noch für Österreich-Ungarn geltendes Privilegiengesetz, welches in so vielen Punkten von Hause aus anhaftender Mängel überwiesen, in anderen schon lange obsolet geworden ist, muss doch hinsichtlich der Anforderungen, welche es an die Beschreibung der zu privilegierenden Erfindung stellt, auch heute noch befriedigen.

Digitized by Google

Nach §. 12 dieses Gesetzes muss diese Beschreibung, welche als wesentliche Bedingung zur Erlangung eines ausschließenden Privilegiums angesehen wird, derart abgefasst sein, „dass jeder Sachverständige den Gegenstand nach dieser Beschreibung zu verfertigen im Stande sei, ohne neue Erfindungen, Zugaben oder Verbesserungen beifügen zu müssen"; dass sie demnach „eine zergliederte Darstellung der Erfindung unter allfälliger Beigabe von Zeichnungen, Mustern und Modellen enthalte", „die Erfindung klar und deutlich und ohne Zweideutigkeiten, zu irreleiten könnten", darstelle, „weder in den Mitteln, noch in der Ausführungsweise etwas verheimliche und daher weder theuerere oder nicht die ganz gleiche Wirkung hervorbringende Mittel angebe, noch Handgriffe, welche zum Gelingen der Operation gehören, verschweige".

Diesen wohlberechtigten Anforderungen gegenüber verlangt das deutsche Patentgesetz (§. 20) ausschließlich nur, dass die Erfindung dergestalt beschrieben werde, „dass danach die Benützung derselben durch andere Sachverständige möglich erscheint", während die ungarische Gesetzesvorlage (§. 32) die Erfordernisse der Beschreibung dahin formuliert, dass dieselbe es ermöglichen müsse, „dass die Sachverständigen den Gegenstand der Erfindung auf Grund der Beschreibung ohne jede Ergänzung herstellen können". „Insbesondere darf die Beschreibung keinen irreführenden doppelten Sinn enthalten, noch darf sie bezüglich der Mittel, der Modalitäten der Durchführung oder der für den Erfolg der Thätigkeit nothwendigen Behelfe etwas verheimlichen, noch sich auf theuerere oder nicht dieselbe Wirkung besitzende Mittel oder Werkzeuge berufen." Sie muss weiter „die zur Verständlichkeit nothwendigen, auf dauernde Weise und in der auf dem Verordnungswege zu bestimmenden Form verfassten Zeichnungen enthalten, und insofern sich dies als nothwendig erweisen würde, auch mit Mustern und Modellen instruiert sein".

Zwar verlangt auch das deutsche Patentgesetz, der Beschreibung „die erforderlichen Zeichnungen, bildlichen Darstellungen, Modelle und Probestücke beizufügen"; es ist aber klar, dass sich das absolute und das qualitative Erfordernis an solchen Beilagen wesentlich anders gestalten dürfte, wenn sie lediglich eine Beschreibung zu illustrieren haben, durch welche die Möglichkeit (bezw. richtiger der Anschein der Möglichkeit) der Benutzung der Erfindung durch Sachverständige statuiert werden soll, oder wenn sie eine Beschreibung ergänzen müssen, durch welche die Herstellung der Erfindung durch Sachverständige ermöglicht werden muss.

Digitized by Google

Hier möge nur der Wunsch Platz finden, dass bei der für Österreich noch in Bearbeitung stehenden Gesetzesvorlage die Anforderungen an die Beschreibung der zu patentierenden Erfindung derart streng gehalten seien, dass im Falle ihrer Erfüllung über die Ausführbarkeit der Erfindung ein berechtigter Zweifel nicht mehr leicht gehegt werden könne.

Mangelhafte Beschreibung als Nullitätsgrund unentbehrlich. Um aber auch für den Fall, als sich der Erfindungsgegenstand späterhin in der beschriebenen Weise doch nicht ausführen lassen sollte, ein Remedium für die Wahrung der allgemeinen und insbesondere auch der militärischen Interessen offen zu halten, ist zu wünschen, dass analog der diesfälligen Bestimmung (§. 21, Punkt 4) der ungarischen Patent-Gesetzvorlage, deren Tendenz im deutschen Patentgesetze leider vermisst wird, auch in dem neuen Patentgesetze für Österreich die Mangelhaftigkeit der Beschreibung des Erfindungs-Gegenstandes unter die Gründe für die Nichtigsprechung eines Patentes aufgenommen werde.

Es sei hier darauf hingewiesen, dass unter allen Erfindungspatente ertheilenden Staaten die Schweiz in ihren Patentgesetz-Paragraphen die weitestgehende Vorsorge dahin getroffen hat, dass nur ausführbare Erfindungen patentiert werden können.

Sie ertheilt Patente auf Erzeugungs-Verfahren gar nicht, und Patente auf Erzeugnisse bei Erfüllung aller sonstigen Bedingungen nur im Falle der Vorlage von Probestücken (Mustern) oder sonstiger Proben der körperlichen Ausfertigung des Erfindungsgegenstandes.

Erfordernis der gewerblichen Ausführbarkeit. Da die Ausführbarkeit einer Erfindung aber nicht an und für sich neben deren Neuheit den Anspruch auf Ertheilung des Patentschutzes rechtfertigt, sondern der Erfindungsgegenstand auch die Kriterien der gewerblichen Verwertbarkeit, demnach auch der gewerblichen Ausführbarkeit an sich tragen muss, so erscheint es gerechtfertigt, auch die Einflussnahme dieses Momentes auf die militärischen Interessen einer speciellen Würdigung zu unterziehen.

Wenn was immer für eine hygienische oder prophylaktische Maßregel erfunden würde, welche der Einzelne mit schon bekannten und erhältlichen Hilfsmitteln zu handhaben imstande ist, so würde sich eine solche Errungenschaft trotz ihrer Ausführbarkeit und ihres etwaigen hohen Wertes für die Gesundheit jedes Einzelnen doch zur Gewährung eines Erfindungsschutzes gar nicht eignen, weil der Staat die

Digitized by Google

Realisierung eines solchen Patentes durchzusetzen gar niemals im Stande wäre.

Wer auch würde, im Falle er eine Priessnitz-Binde anlegt, oder ein Thaubad nach Kneipp'scher Manier nimmt, zur Entrichtung einer Patentabgabe für die Benutzung der diesen Proceduren zu Grunde liegenden geistigen Errungenschaften verhalten werden können?

Eine ganze Menge von Erfindungen, welche in ihrem vollen Umfange nur vom Einzelnen, nicht aber gewerblich verwertet werden können, entziehen sich so aus aus den natürlichsten Gründen von der Valt der Patentierbarkeit oder lassen ihre eventuell doch durchgesetzte Patentierung als einen zweck- und wirkungslosen Act erscheinen.

Nur die gewerbliche Verwertbarkeit, bezw. Ausführbarkeit kann demnach das Criterium für die Patentierbarkeit einer sonst hiezu geeigneten Erfindung abgeben.

Gewerblich verwertet kann aber eine Erfindung nur dann werden, wenn die Bedingungen dazu vorhanden sind, dass der Erfinder oder sein Rechtsnehmer durch die zeitweise oder ständige Ausübung der Erfindung sich industriell bethätigen, einen Kundenkreis für das Erzeugnis oder Verfahren gewinnen und hiedurch pecuniären Vortheil erwerben können.

Auch der Patentschutz kann sich, wo diese Bedingungen überhaupt erfüllbar sind, nur soweit erstrecken, als der Umfang dieser Erfüllung reicht, so dass z. B. [1]) Volkszählungs-Methoden, Mal-Manieren, Rechenmethoden u. s. w., mögen sie unter Umständen auch dem Einzelnen oder der Allgemeinheit wesentliche pecuniäre Vortheile verschaffen können, gar nicht patentierbar sind, während im übrigen das erworbene Patent einen Dritten außer dem Patentbesitzer oder dessen Rechtsnehmer nur von der gewerblichen Erzeugung, dem gewerblichen Vertriebe und dem gewerblichen Gebrauche der patentierten Erfindung, nicht aber von deren privater Ausnützung auszuschließen vermag.

Beschränkung der Patentwirkung auf gewerbliche Thätigkeiten. Die meisten Patentgesetze definieren auch demgemäß mehr oder minder deutlich die Wirkung eines Patentes dahin, dass der Patentinhaber ausschließlich befugt ist, gewerbsmäßig den Gegenstand der Erfindung herzustellen, in Verkehr zu bringen, feilzuhalten

[1]) Nach Beck-Managetta: „Das österreichische Patentrecht". Seite 415, b). Dieses Buch gilt mit Recht als das competenteste Quellenwerk auf dem vorliegenden Gebiete.

Digitized by Google

oder zu gebrauchen, wobei sich strenge genommen die Definition „gewerbsmäßig“ auf jede der erwähnten Thätigkeiten zu erstrecken hätte.

Die strenge Consequenz aus dieser Auffassung zieht, wie es scheint, nur das norwegische Patentgesetz, nach welchem sich der Rechtsbereich des Patentes nur auf gewerbsmäßige Anfertigung, gewerbsmäßigen Gebrauch, Feilbieten, gewerbsmäßige Einführung (Import) aus dem Auslande und gewerbsmäßigen Verkauf mit der Beschränkung erstreckt, dass Herstellung, Gebrauch, Einführung für eigene Benutzung in jedem Umfange gestattet ist, solange dies nicht zur Erwerbsquelle wird. (Überlassung an Andere, auch ohne directen Nutzen, kann aber in Norwegen als Missbrauch des persönlichen Rechtes, und sonach als Patentverletzung angesehen werden.)

Aus dieser Auffassung ergibt sich wohl von selbst, dass sich Erfindungspatente auf das Bereich von Staatsmonopolen nicht erstrecken können, weil auf diesen Gebieten der Staat selbst die Deckung gewisser Bedürfnisse der Bevölkerung sich allein vorbehalten hat, sonach eine gewerbliche Thätigkeit in diesem Bereiche und hiemit eine gewerbliche Verwertung des Geschaffenen Niemandem sonst zusteht.

Auch die Deckung der eigenen sonstigen Bedürfnisse in eigener Regie sollte dem Staate, wie jeder concreten Person, welche damit kein Gewerbe betreibt, durch aus Patenten abgeleitete Rechte nicht verwehrt werden dürfen.

Da es sich aber speciell für das Militärärar gegenüber allen Beschränkungen, welche aus Patentansprüchen erwachsen können, um die Gewinnung der möglichst ausgedehnten und unbeeinträchtigten Actionsfreiheit handelt, wird man sich nicht damit begnügen dürfen, hinsichtlich der Ertheilung und der Wirksamkeit von Patenten auf Gegenstände im Bereiche militärisch wichtiger Staatsmonopole oder im Bereiche der wichtigsten Kriegsbedürfnisse sich auf die dem Staate zweckdienlichste Gesetzes-Interpretation zu verlassen.

Sicherung der Staatsinteressen gegenüber Patentansprüchen. Schon in der Gesetzesfassung selbst muss unzweideutig zum Ausdrucke gebracht sein, dass und wie in der erforderlichen Weise das militärische und anderweitige Staatsinteresse den aus Patentansprüchen drohenden Beeinträchtigungen gegenüber gewahrt bleibt.

Nun enthalten zwar die meisten Patentgesetze die Bestimmung, dass Patente auf Erfindungen, deren Ziel gesetzwidrig ist, bezw. deren Ausübung den bestehenden Gesetzen oder (zumeist wird ver-

Digitized by Google

lagt: den gesetzlich begründeten) sonstigen Vorschriften zuwiderläuft, nicht ertheilt werden dürfen.

Nachdem indes die Gesetze in der Regel den allgemeinen Bedürfnissen nur in weit langsamerem Schritte zu folgen vermögen, als es der Entwicklung der letzteren entsprechen würde, und insbesondere das militärische oder politische Staatsinteresse oft unmittelbar zu befriedigende Forderungen aufstellen, welchen selbst eine beschleunigte Gesetzesbildung nun jemals rechtzeitig zu entsprechen vermöchte, so erscheint es nicht billig, speciell vorliegenden Falles gesetzlich zuzugestehen, dass Erfindungen, deren (gewerbliche) Ausübung im allgemeinen Staatsinteresse unzulässig erscheint, unbedingt von der Patentierung ausgeschlossen werden.

Die ungarische Gesetzesvorlage ist hier dem Staatsinteresse in der Weise gerecht geworden, dass unter anderem laut §. 2 des Gesetzentwurfes Patente nicht bewilligt werden können auf Erfindungen:

1. deren praktische Ausübung gegen Gesetze, Verordnungen, ein staatliches Monopol, oder die allgemeine Sittlichkeit verstößt;

2. welche zur Hebung der Wehrfähigkeit des Heeres, der Kriegsmarine oder der Landwehr nothwendig sind, wenn die competente Kriegsverwaltung gegen die Bewilligung des Patentes protestiert.

Auf diese Weise erscheinen somit jene Erfindungen, deren Ausübung den schon im vorhinein und allgemein anerkannten fiscalischen und militärischen Staatsinteressen, wie sie in bestehenden Staatsmonopolen oder in dem jeweiligen Bedürfnisse der competenten Kriegsverwaltung begründet sind, zuwiderlaufen würde, von der Patentierbarkeit ausgeschlossen.

Diese wichtige Feststellung empfiehlt sich betreffs der Erfindungen auf dem Monopolsgebiete und auf dem militärischen Gebiete für neu zu schaffende Patentgesetze ohne Ausnahme, und zwar aus den nachfolgenden Gründen, welche, da unsere Kriegsverwaltung zugleich die Verwaltungsbehörde des Pulvermonopols, und dieses seinerzeit nicht ohne Rücksichtnahme auf wichtige Interessen der Heeresausrüstung geschaffen worden ist, auch auf jene der Monopolressorts auszudehnen sind.

Erfindungen auf Gebieten der Staatsmonopole. Was zunächst Erfindungen auf den Gebieten der Staatsmonopole betrifft, so kann nicht übersehen werden, dass durch das Zugeständnis der Patentierbarkeit sich der Staat auf alle Fälle unnöthigerweise auf Gebieten selbst schädiget, auf welchen er im wohlberechtigten fisca-

Digitized by Google

lischen Interesse verpflichtet ist, die Ausnützung einschlägiger Errungenschaften sich in jedem, vernünftigerweise erreichbaren Umfange selbst vorzubehalten.

In dieser Ausnützung wird der Staat aber auch schon dann beeinträchtigt, wenn überhaupt Patente auf Erfindungen im Monopolsgebiete ertheilt, obgleich vom Erfinder selbst, des Monopols wegen, nicht ausgeübt werden können.

Jedenfalls ist der Patentbesitzer in der Lage, auf Grund der Rechtswirksamkeit seines Patentes die Monopolsbehörde an der freien Benützung der neuen Errungenschaft zu verhindern, und deren Gebrauchsnahme zunächst von einem speciellen Einvernehmen mit dem Erfinder oder dessen Rechtsnehmer abhängig zu machen.

Allerdings stünde dann in dem Falle, wo die Monopolsverwaltung der Benützung der Erfindung nicht entrathen und doch zur Befriedigung unmäßiger Ansprüche des Erfinders sich nicht verstehen kann, dem Staate noch das Auskunftsmittel des Enteignungsverfahrens offen, dessen Anwendung auch auf die Patentrechte in den besten der neueren Patentgesetze, speciell in jenem Deutschlands, bezüglich gewisser Erfindungen vorgesehen worden ist.

Unzulänglichkeit der Expropriation. Die Betretung des Enteignungsweges weist jedoch, abgesehen von dem Zeitaufwande, welchen das Verfahren bedingt und welcher sich ohne das Zugeständnis einer abgekürzten Procedur für Ermöglichung der Gebrauchsnahme einer zu enteignenden Erfindung allein schon in bedeutender finanzieller Einbuße des Staates äußern kann, die große Misslichkeit auf, dass die Bemessung der Entschädigung des Erfinders auf gerichtlichem Wege erfolgen müsste und dass unglücklicherweise die Sachverständigen der betreffenden Ressorts bei der Eigenartigkeit der Objecte, um welche es sich hier handelt, weder aus dem Inlande, noch aus dem Auslande ohne schwere Inconvenienzen beizustellen wären.

Bei dem Umstande, als die monopolisierten Zweige der Technik, kraft der Wirksamkeit des Monopols, nur in staatlichen oder der Staatsaufsicht direct unterstellten, vom Staate in außerordentlichem Grade abhängigen Fabriken, ausgeübt werden können, sind unbefangene inländische Experte mit der erforderlichen praktischen Einsicht eigentlich von Hause aus ausgeschlossen.

Werden ausländische Experte beigezogen, so erwachsen dem Staate außer den erhöhten Kosten des Verfahrens noch die Risken, welche aus

Digitized by Google

der nur schwer zu beurtheilenden, in jeder Beziehung einwandfrei zu wahrenden Qualität der aus dem Auslande verschriebenen Fachleute erwachsen. Bezüglich dieses Umstandes liegen Erfahrungen vor, welche es mindestens ganz unräthlich erscheinen lassen, eine Institution zu schaffen, welche den Staat zwingen würde, auf Gebieten seines intensivsten Interesses sich dem Urtheile ausländischer Gerichtsexperten unbedingt preiszugeben. Dazu kommt noch, dass die gerichtliche Expropriationsprocedur den Staat in die Lage versetzen würde, zum Zwecke der Entschädigungs-Feststellung Bedarf, Art und Umfang des eigenen Betriebes auf dem Monopolsgebiete überhaupt und noch dazu vor ausländischen Sachverständigen in einem Grade bloßzulegen, welcher zumeist im Staatsinteresse ganz unzulässig erscheinen, den Staat außerdem in finanzieller Beziehung im Monopolsertrage in vielfacher Weise beeinträchtigen dürfte.

Da nun bei patentierten Erfindungen auf Monopolsgebieten im Expropriationsverfahren ein sachlich unanfechtbares gerichtliches Urtheil nach dem Vorstehenden entweder überhaupt nicht, oder höchstens unter Preisgebung anderer wichtiger Staatsinteressen zu erzielen, die Expropriation also zumeist unanwendbar wäre, so bliebe der Staat auf den Weg der freien Vereinbarung mit dem Erfinder angewiesen, und — so lange Monopols-Erfindungen überhaupt patentierbar wären — mehr oder weniger genöthigt, bei dringendem Bedarfe auch den exorbitantesten Ansprüchen des Patentinhabers, und zwar noch dazu auf des Staates eigenem Monopolsgebiete, Genüge zu leisten.

Was derlei Ansprüche unter Umständen für einen Staat im Gelde bedeuten können, geht beispielsweise aus der Erwägung hervor, dass eine Entschädigungsforderung von 1 Krone per Kilogramm eines neuen, für Kriegszwecke wichtigen Explosivstoffes, welcher in vielen Millionen Kilogrammen in der Armeeausrüstung verwendet wird, nach vorliegenden Analogien gar nicht zu den Seltenheiten gehören dürfte.

Wie kann nun ein Staat, ohne Ziel und Zweck des Monopols von vornherein preiszugeben, auf seinem eigenen, zudem für seine Existenz nach mehr als einer Richtung maßgebenden Monopolsgebiete dem privaten Erfinder gestatten, sich ein Sondermonopol und damit eine staatliche Contribution von vielen Millionen zu sichern. Es gibt keine Erfindung in der Welt, welche es rechtfertigen könnte, dass ihr der Staat derartige unangemessene Opfer bringt!

Erschwernisse für die Monopols-Verwaltung. Um nur einigermaßen vor den beständigen Behinderungen gesichert zu sein,

Digitized by Google

welche dem Staat in der Ausübung seiner Monopole durch die Patentierung einschlägiger Erfindungen von Privatpersonen drohen, müsste sich jede Monopolsverwaltung verpflichtet halten, alle von ihr selbst im eigenen Arbeitsgebiete erzielten Errungenschaften, um sich ihren Alleingenuss zu sichern, sich selbst patentieren zu lassen.

Sie müsste mit einer solchen Maßnahme umsomehr über den Umfang des augenblicklichen Bedarfes, also jener Erfindungen hinausgreifen, welche sie unmittelbar zu benützen gedenkt, weil ja dermal nicht gebrauchte Arbeitsmethoden morgen wichtig werden, dann aber schon durch ein mittlerweile von anderer Seite erworbenes Patent der freien Benützung durch die Staatsverwaltung entzogen sein könnten.

Die Monopolsbehörde könnte in dieser Beziehung nicht zu vorsichtig sein, und müsste es vorziehen, ihre eigenen Patenterwerbungen selbst auf Errungenschaften früherer Zeit, kurz, auf alle solchen Erfindungen auszudehnen, durch deren Patentierung zu Gunsten privater Patentwerber sie befürchten müsste, irgendeinmal von dem Genusse ihrer eigenen Geistesfrüchte ausgeschlossen zu werden.

Die Monopolsbehörde dürfte in gleicher Weise, in ihren eigensten Interessen bedroht, es sogar nicht verschmähen, wo nur immer möglich, auch die Patentierung aller solcher, bisher noch nicht geschützten Erfindungen anzustreben, in deren Gebrauch sie sich nur auf diese Art sichern kann, auch wenn diese nicht aus den Arbeiten ihres eigenen Ressorts erstanden sein sollten.

Der Staat müsste demnach, in Consequenz eines Gesetzes, welches ihn in seinen eigenen Interessen nicht schützt, geradezu selbst zur Patentjagd veranlasst, und so in einen Conflict der ethischen und der Zweckmäßigkeitsrücksichten versetzt werden, welchen ihm der Gesetzgeber besser von Hause aus erspart hätte.

Vermeintliche Nachtheile der Nichtpatentierung von Erfindungen auf Monopolsgebieten. Man macht gegen den Ausschluss der Erfindungen auf Monopolsgebieten und auf solchen des militärischen Interesses von der Patentierbarkeit mit Vorliebe geltend, eine solche Beschränkung des Erfindungsschutzes werde die Erfindung in das Ausland drängen, wo ihr der Patentschutz unverkürzt zutheil werde, und wo sie unter Umständen schon während des Prüfungsverfahrens — im Falle die betreffende Staatsverwaltung ihre ausschließliche Verwertung für ihre eigenen Zwecke anstrebt — der Öffentlichkeit entzogen und für jene, eventuell unseren vaterländischen Interessen gefährlichen Zwecke asservirt werden könnte.

Digitized by Google

So plausibel dieser Einwand auf den ersten Blick erscheint, da er denn auch thatsächlich in dem Patentgesetze für — Neuseeland, sonst allerdings in keinem anderen uns vorliegenden Gesetze, zu der Bestimmung geführt hat, „dass ein auf Kriegsmaterialien (deren Erwerbung im Interesse des Staatsdienstes liegt) bezügliches Patentgesuch unter Zustimmung des Patentsuchers geheim gehalten und dem Staats-Secretariate zur Prüfung übergeben werden kann“ [1]), so wenig hat er sich doch gegenüber der eingehenden Erwägung und mit Berücksichtigung einschlägiger Erfahrungen aus neuerer Zeit im Grunde stichhaltig erhalten.

Zunächst hindert die Thatsache, dass einer gewissen Erfindung in einem Lande aus principiellen Gründen der Patentschutz gesetzlich versagt ist, den Erfinder keineswegs, an den betreffenden Staat mit dem Anbote dieser Erfindung in einer Weise heranzutreten, welche ihm, ohne dass er das Wesen seiner Errungenschaft im vorhinein preisgeben hätte, vertragsmäßig eine preiswürdige Ablösung derselben für den Fall sichert, als dieselbe vom Staate selbst benützt werden sollte.

Sogar die Höhe der Entschädigung kann unter gewissen nicht allzu schwer zu schaffenden Voraussetzungen, welche den Grad, in welchem der zu erreichende Zweck erfüllt wird, und dessen fachgemäß nähtige Präcisierung betreffen, bei beiderseitigem gutem Willen im vorhinein vereinbart werden.

Nur muss das die Erfindung für ihre Zwecke beurtheilende Staatsressort, bezw. müssen dessen Organe es selbst sein, welche im Einvernehmen mit dem Erfinder die Preisbemessung bewirken. Gerichtsämter sind bei diesem Einvernehmen ebenso überflüssig, bezw. unzweckmäßig, wie überhaupt jeder Theil des im Patentgesetze vorgesehenen Apparates, der auf solche Fälle des directen Benehmens zwischen Staat und Erfinder nach dem Vorerläuterten allerwege nicht passt.

Sollte ein Erfinder diesen Weg der directen und secreten Verhandlung nicht betreten und seine Erfindung in Neuseeland oder einem anderen Staate mit analoger Schutzclausel unter Patentschutz geheim erwerten wollen, so hat dies bei dem dermaligen Zustande unserer technischen und Culturentwicklung, bei den Communicationsmitteln, welche zwischen den Staaten bestehen, bei der Wirksamkeit der Presse im allgemeinen und der Fachliteratur im besonderen, bei den Hilfsmitteln, welche heutzutage jedem Staate zum Zwecke der Evidenthaltung von Fortschritten auf allen Gebieten der übrigen civilisierten

[1]) F. H. Haase: Leitfaden für Patent- und Musterschutz. Berlin 1894.

Digitized by Google

Welt zur Verfügung stehen und mit Berücksichtigung vieler in dieser Richtung, insbesondere auf kriegstechnischem Gebiete bis in die neueste Zeit gemachten Erfahrungen, für uns absolut keine bedrohliche Bedeutung.

Man ist in allen Armeen rasch genug hinter das Geheimnis des rauchlosen Pulvers und der brisanten Granatfüllungen gekommen, obwohl die betreffenden Erfindungen von Anfang an mit allem Aufwande von Vorsichten geheim gehalten wurden, und war wenigstens die Verwaltungsbehörde des Pulvermonopols bisher durchaus nicht in der Lage, Erfahrungen zu machen, welche die durch Patentverweigerung etwa veranlasste Geheimhaltung wichtiger Erfindungen als eine besonders bedrohliche Eventualität zu betrachten berechtigen würde.

Erfindungen für Zwecke der bewaffneten Macht. Die hier dargelegten Motive zur Begründung des Ausschlusses der Erfindungen im Gebiete von Staatsmonopolen von der Patentierbarkeit müssen im allgemeinen auch hinsichtlich der Erfindungen, welche für Heereszwecke von bestimmendem Werte sind, im vollen Umfange geltend gemacht werden.

Auch hier sind es zumeist Gründe ökonomischer Natur, welche die Gegensätzlichkeit der durch Patentverleihung erwachsenden Erfinderrechte und der Heeresinteressen verursachen.

Bei der hervorragenden Beeinflussung der modernen Kriegführung durch nahezu alle Zweige der Technik wäre gegebenenfalls die Heeresverwaltung auch hinsichtlich aller das Pulvermonopol nicht berührenden, ihr unterstehenden Ressorts, soweit in selben technische Fragen überhaupt von Bedeutung werden können, sonach beiläufig im ganzen Bereiche des Heereswesens genöthigt, eine umfangreiche und gründliche Evidenz über alle bestehenden und neu auftauchenden Patente, über alle das Kriegswesen betreffenden Erfindungen und Projecte, weit über jenes Bedürfnis hinaus zu führen, welches ihm durch Brauchbarkeit und Wert der zugrunde liegenden Errungenschaften und Ideen auferlegt werden kann.

Selbst die unbedeutendsten Neuschöpfungen dürften nicht übersehen werden, weil auf sie ertheilte Patente den Staat einmal an der unbeschränkten Ausnützung einer der Form nach ähnlichen, im Wesen aber wirklich erfolgreichen technischen Lösung des fallweise zugrunde liegenden Problems hindern, und ihn im Genusse seiner eigenen Arbeit beeinträchtigen könnten.

Digitized by Google

Ein eigenes Patentbureau müsste das Reichs-Kriegs-Ministerium schaffen, um der betreffenden Evidenthaltungsarbeit gerecht zu werden, und auch die Ergebnisse der technischen Arbeiten seiner Hilfsorgane, zerstreut in Tausenden von Acten, Protokollen, Berichten u. dgl. aus der anderen Dienstmaterie loszulösen, zu sichten, zu ordnen, in Patentschriften zu beschreiben und ihre Ergebnisse durch Patenterwerbungen vor jeder Anfechtung von anderer Seite vorweg zu sichern.

Die durch diese Sysiphusarbeit nach dem Entwicklungsgange der Technik in immer steigender Progression wachsenden, gar nicht präliminierbaren Kosten, auferlegt durch eine Gesetzes-Institution, welche sich vom ökonomischen Gesichtspunkte aus gerade bei uns am wenigsten anfertigen ließe, lassen es dringend nothwendig erscheinen, dass die Exemtion der von der Heeresverwaltung für ihre eigenen Zwecke beanspruchten Erfindungen auf militärischem Gebiete von der Patentierbarkeit gesetzlich ausgesprochen wird.

Hinsichtlich der Unzulänglichkeit des Enteignungsverfahrens auch in Fällen solcher Art, hinsichtlich der Höhen der fallweise zu berücksichtigenden Entschädigungsansprüche der zu enteignenden Patentbesitzer, dann bezüglich der mancherseits vermeinten Gefahr, welche aus der gesetzlichen Verweigerung des Patentschutzes für kriegstechnische Erfindungen dem Staate durch die von Seite der Erfinder oder von Seite anderer Staaten drohende Geheimhaltung des Erfindungsgegenstandes, bezw. der eventuellen Benützung geheim patentierter, epochemachender Neuheiten von Seiten des Gegners erwachsen könnte, wird auf das schon früher Gesagte hingewiesen.

Erfindungen, welche Nahrungs- und Genussmittel, Futtermittel und Heilmittel betreffen. Zu den unter Umständen, wenn auch nicht in unmittelbarem Bezuge auf die Kampfmittel, militärisch wichtigen Erfindungen, sind seit jeher auch jene auf dem Gebiete der Nahrungs-, Genuss- und Futtermittel, dann der Heilmittel zu rechnen gewesen, weil diese vom Standpunkte der Feldverpflegungs-, bezw. der Feldsanitäts-Anstalten zu betrachtenden Erfordernissen die Erhaltung des lebenden Kriegsmaterials unter den so eigenartigen Bedingungen des Krieges gegebenenfalls in einem für die Schlagfertigkeit geradezu maßgebenden Grade beeinflussen können.

Bei den Fortschritten der Conserven-Industrie, sowie bei der nicht gerade seltenen Entdeckung neuer Genussmittel oder neuer Wege zu ihrer Herstellung, endlich bei der geradezu stürmischen Entwicklung

Digitized by Google

der Heilmittelkunde innerhalb der letzten Jahre darf angenommen werden, dass nicht gerade in seltenen Fällen die Armee in die Lage kommen dürfte, ganz wesentliche Vortheile von der Einführung neuer Conserven für Mensch und Pferd, neuer Heilmethoden oder neuer Stimulantien, Antiseptica etc. zu erwarten.

Auch die Verbesserung der Mannschaftskost, ein Desiderium aller Heeresverwaltungen, könnte auf ökonomische Weise schließlich durch die Erfindung neuer Verfahren realisiert werden, durch welche aus relativ wohlfeilen Rohstoffen auf einfache Weise Nährstoffe erzeugt, bezw. billige Nahrungsmittel gewonnen werden.

Unzweckmäßig wäre es, derartige technische Funde, welche zudem bestimmt sind, der Volksernährung zu statten zu kommen und die aus volkswirtschaftlichen Gründen Gemeingut werden sollen, der allgemeinen Nutzniessung sofort wieder dadurch zu entrücken, dass man sie zum Gegenstande eines Patentmonopols macht, bezw. durch die Auflegung der bezüglichen Patent-Nutzungs-Aufschläge vertheuert. Die ohnehin in unseren wirtschaftlichen Verhältnissen gelegene bedauerliche Tendenz zur Vertheuerung der nothwendigsten Lebensbedürfnisse würde hiedurch nur ganz unnöthigerweise neue, in ihrer Application oft schwer controllierbare, leicht zu missbrauchende Impulse erhalten.

Fürchtet man, welche Befürchtung wir übrigens nicht theilen, dass zufolge der Proscription der Nahrungs- und Genussmittel, der Futter- und Heilmittel vom Index jener Gebiete, auf deren Boden Erfindungen patentierbar sind, eventuell wichtige, volkswirtschaftlich oder hygienisch ganz unschätzbare Neuschöpfungen der allgemeinen Verwertung entzogen werden könnten, so ist zu erwägen, dass der Staat auch andere Mittel besitzt, derartige Erfindungen zu erwerben, bezw. den Erfinder abzulohnen, als ihm durch den precären Weg der gerichtlichen Enteignung zugestandener Patentrechte erschlossen sind.

Die betheiligten hohen Staatsverwaltungsstellen sind mit ihren Hilfsorganen zur Beurtheilung des Wertes solcher besonders nutzbringenden Erfindungen, eventuell auf Grund von einschlägigen Versuchen und unter Zuhilfenahme des statistischen Materiales am ehesten competent. Ihnen wäre es daher eventuell gesetzlich zur Pflicht zu machen, neu auftauchende Errungenschaften auf den besprochenen Gebieten über Ansuchen der Erfinder discret zu prüfen, auf Grund ihres Wertes abzuschätzen und gegebenfalls auf legislativem Wege Nationalbelohnungen für die allgemeine Gebrauchsnahme solcher Erfindungen zu erwirken.

Digitized by Google

Jedenfalls würde man auf solchem Wege zu einer umso angemesseneren Entlohnung des Erfinders gelangen, als die betreffende Fachexpertise über solche allgemein wichtige Errungenschaften nicht mehr dem doch nicht immer genügend umfassenden Urtheile einiger Gerichtsexperten, sondern geradezu der Summe der einschlägigen Erfahrungen aller und insbesondere der maßgebendsten Fachpersonen des ganzen Staates anheimgegeben wäre.

Wurde ein solcher Weg seinerzeit schon in Frankreich betreten, wo es sich um die Entschädigung an Niepce für die Überlassung der Daguerrotypie an die Öffentlichkeit handelte, um eine Erfindung also, welcher — mindestens zur Zeit ihres ersten Erscheinens — eine besondere volkswirtschaftliche Bedeutung noch kaum vindiciert werden konnte, so dürfte er dort umso zutreffender zu empfehlen sein, wo es sich um Errungenschaften handelt, von denen etwa mit Zuversicht eine Verbesserung der materiellen Existenzbedingungen der großen Mehrheit des Volkes zu erwarten ist.

Wir können nicht umhin, bei Abschluss dieses Theiles unserer Darlegungen darauf hinzuweisen, dass speciell Russland in seiner Patentgesetzgebung den Ausschluss militärisch wichtiger Erfindungen von der Patentierung theils formell, theils dem Wesen nach am wirksamsten vorgesehen hat, in anderen Patentgesetzgebungen Maßnahmen analoger Tendenz in anderer Richtung getroffen sind, und speciell in der Türkei eine eigene Prüfung solcher Erfindungen auf ihre jeweilige Patentierbarkeit erfolgt.

In Deutschland, Luxemburg, Norwegen und Schweden sind analog wie bei uns Nahrungs-, Genuss- und Arzneimittel, in Frankreich, Spanien und der Türkei Arzneimittel unbeschränkt, in Russland aber mit gewissen Beschränkungen von der Patentierbarkeit ausgeschlossen.

Patent-Anspruch der in Dienst- oder Amtspflicht stehenden Erfinder. Hinsichtlich der Personen, an welche Patente verliehen werden können, macht das militärische, wie jedes andere Staatsinteresse gleichfalls gewisse Vorbehalte nothwendig, welche aus der besonderen Stellung dieser Personen zum Staate, wie im allgemeinen oder in irgend einem öffentlichen oder Privatdienste stehenden Person zu ihrem Dienstherrn oder Auftraggeber, sich aus der Natur des beiderseitigen Amts- oder Dienstverhältnisses ergeben.

Diese Vorbehalte müssen dahin formuliert werden, Erfindungen, welche in staatlichem oder privatem Dienstverhältnisse von Beamten

Digitized by Google

oder Bediensteten in Ausübung ihrer amtlichen oder Dienstagenden ge macht werden, oder zu deren Erzielung der Erfinder seine Fachkenntni zu verwenden vertrags- oder instructionsgemäß verpflichtet war, als Er findungen des Auftraggebers anzusehen, und lediglich diesem letztere das Recht auf deren Patentierung vorzubehalten.

Wenn nun auch Erfindungen solcher Bediensteten, zu welchen auc jede activ dienende Person der bewaffneten Macht zu rechnen ist, außer halb ihres eigentlichen Amtsressorts gemacht werden, aber das mili tärische Interesse berühren, so folgt aus der diesfalls schon früher auf gestellten Forderung, solche Errungenschaften im Bedarfsfalle für di Zwecke der vaterländischen Wehrfähigkeit von der Patentierung auszu schließen, dass jeder activen Militärperson die Verpflichtung auferleg werden könne, im Falle sie die Patentierung einer solchen Erfindun beabsichtigt, hiefür erst die Zustimmung der vorgesetzten Militärbehörd einzuholen.

Durchaus unzulässig erschiene es, dass die Militär-Verwaltung i die Lage versetzt werden könnte, eine von einem activen Mitgliede de vaterländischen bewaffneten Macht gemachte derartige Erfindung ers von ihrem Urheber speciell erkaufen zu müssen, während dieses den ganzen Wesen seiner Wehrpflicht gemäß verbunden ist, alle seine Fähig keiten und Kräfte, ja selbst sein Leben während seiner Dienstzeit den Vaterlande bedingungslos zum Besten des Allerhöchsten Dienstes zu Verfügung zu stellen.

Hat doch der Staat genug der Mittel, um, unbeschadet der hie aufliegenden Verpflichtung des Erfinders, denselben für seine in de Dienst des Vaterlandes gestellte außerordentliche Leistung auf eine so wohl der Billigkeit als auch dem Ansporne und der Genugthuung de Ehrgeizes angemessene Weise ausreichend zu belohnen.

Sicherung bereits patentierter Erfindungen fü Staatszwecke. Expropriation und Annullierung. Eine be sondere Aufmerksamkeit beanspruchen vom militärischen Gesichtspunkt auch jene Maßnahmen, durch welche die Benützung von bereits paten tierten Erfindungen für die Zwecke des Staates oder für das öffentlich Wohl in jedem Zeitpunkte der Wirkungsdauer eines Patentes gesicher werden soll.

Dies geschieht theils durch die im Gesetze vorzusehende Ex propriation des Erfinderrechtes für den Staat oder für die Allgemein heit, theils durch eine zweckmäßige Aufstellung von Nichtigkeitsgründen

Digitized by Google

um nöthigenfalls die Nullität eines Patentes in jenen höheren Interessen herbeiführen zu können.

Man sollte das letztgenannte Hilfsmittel nicht in Erwartung, dass es erste in allen Fällen Genüge leisten werde, von vornherein unterschätzen.

Bietet doch die Expropriation des Erfinderrechtes schon in der Beantwortung der jedesmal auftauchenden Entschädigungsfragen umso größere Schwierigkeiten, als es sich zumeist um ihrer Natur und Verwendungsweise nach mehr oder weniger exceptionelle, der allgemeinen Praxis der Experten-Beurtheilung sich entziehende Objecte oder Verfahrungsweisen handelt.

Nur zu oft dürfte da die richterliche Entscheidung ebensowenig, als die Anbahnung des gütlichen Einvernehmens, zu einem beide Theile in dem erforderlichen Grade berücksichtigenden Ergebnisse führen.

Das militärische Interesse verlangt wenigstens, dass die Durchführung der Enteignung, auch unabhängig von der Feststellung der Entschädigungssumme, mit aller nothwendigen Beschleunigung erfolgen, und erforderlichen Falles die bewaffnete Macht im Bedarfsfalle auch unmittelbar die Erfindung in Gebrauch nehmen könne.

Um aber auch hinsichtlich der Entschädigungsansprüche nicht übertriebene Anforderungen oder irrigen Experten-Beurtheilungen machtlos gegenüber zu stehen, sollten mindestens alle jene Gründe, welche im militärischen Interesse die Patentierbarkeit einer Erfindung gesetzlich zu verhindern vermögen, auch nachträglich geltend gemacht werden können, um die Annullierung eines solchen Patentes rechtsgiltig zu erwirken.

Entwicklung der militärischen Bedeutung von Erfindungen. Die Fortschritte in der Entwicklung der Technik und des Kriegswesens können es ja gleicherweise verursachen, dass eine Erfindung, welcher ursprünglich ein ausschlaggebender Einfluss auf die Wehrfähigkeit des Staates durchaus nicht zukam, im Laufe der Zeit von entscheidender Wichtigkeit für diese Wehrfähigkeit wird.

Wurde beispielsweise zwar schon kurz nach der Erfindung der Schießbaumwolle erkannt, dass diesem Stoffe bei sonstiger — ihm damals eben noch mangelnder — Eignung zum Schießen wegen seiner Rauchfreiheit eine besondere militärische Bedeutung als Schießmittel innewohnen müsste [1]), so hat doch erst die technische Vervollkommnung,

[1]) J. Uchatius. Die Kunstfeuerwerkerei zu Lande. Wien 1848. S. 88.

Digitized by Google

welche Erzeugung und Verarbeitung dieses Explosivstoffes im Laufe der letzten Jahre gewonnen haben, dessen sichere Verwertbarkeit als Schieß- Präparat ermöglicht und die Unabweislichkeit der Forderung rauchloser, bezw. rauchschwacher Pulver allen Armeen dargelegt.

Während man demnach noch vor wenigen Jahren die Erzeugung oder Verarbeitung der Schießbaumwolle nach irgend welchem besonderen Verfahren, als nach dem Stande der damaligen Erkenntnis nur für Darstellung eines Sprengmittels gehalten und insbesondere bei entsprechend verschleierter Darstellung der Erfindung von Seite des besser informierten Erfinders eventuell zur Patentierung zugelassen hätte, müsste heute bereits die Patentierung einer jeden solchen Erfindung als ein möglicher Eingriff in die Interessensphäre der Armee- und der Pulvermonopols-Verwaltung beargwohnt und nach sorgfältiger Prüfung ihres Inhaltes eventuell als solcher von der Militär-Verwaltung perhorresciert werden.

Brisante Sprengstoffe, welche noch vor wenigen Jahren ausschließlich für die Zwecke des Minendienstes von den Landheeren und den Kriegsmarinen verwendet wurden, bilden heute ein wesentliches Hilfsmittel zur Steigerung der Zerstörungswirkung von Hohlgeschossen, so dass solche Stoffe, insoferne man sich der gefahrlosen Möglichkeit ihres Verschießens aus dem Geschützrohre versichert hat, durch ihre Eignung zur Perfectionierung der Ausrüstungen der Feld- und Festungs-Artillerie zu einer geradezu Epoche machenden militärischen Bedeutung gelangt sind.

Speciell ein Stoff wie die Pikrinsäure, seit vielen Decennien als Farbstoff, Gerbstoff, Bitterstoff technisch bekannt und verwendet, hat im Verlaufe der letzten Jahre gleichfalls als die Basis mächtigster, kriegstechnisch verwendeter Explosivstoffe eine militärische Bedeutung gewonnen, welche Patentierungen auf dem Gebiete seiner Erzeugungs- oder Verwendungsmethoden mit größter Vorsicht zu prüfen zwingt.

Ebenso hat sich ergeben, dass gewisse Verfahren der Metallbearbeitung, gewisse elektrotechnische Erzeugnisse, gewisse optische Apparate, schon durch längere Zeit bekannt und in der civilen Technik im Sicherungsdienste der Küsten u. dgl. verwendet, späterhin mehr oder minder rasch eine besondere militärische, sei es fortificatorische, sei es artilleristische Bedeutung erlangt haben, welche zudem eventuell schon in naher Zukunft noch an Wichtigkeit gewinnen könnte.

In analoger Weise ist, obwohl die hohe Nährkraft von Leguminosenmehl schon lange bekannt war, erst kurze Zeit vor dem deutsch-französischen Kriege, speciell in der Erbswurst damaliger Confection

Digitized by Google

eine Kriegsconserve und somit eine Errungenschaft erkannt worden, welcher eine hohe militärische Bedeutung innewohnte.

Wir könnten diese Beispiele beliebig vermehren, auf die Gefahr hin, in der Richtung missverstanden zu werden, dass ja unter solchen Umständen einem jeden Erfindungspatente im plötzlich eintretenden Staatinteresse die Annullierung jederzeit droht, somit der Wert des Patentes, sowie der Antrieb zur Erwerbung eines solchen und die Animierung des Erfindungsgeistes wesentliche Einbuße erleiden können.

Besser aber, dass in solchen, immerhin wichtigen Fällen, in welchen ein solcher Gegensatz zwischen dem staatlichen und dem Privatinteresse tritt, das erstere unter allen Umständen gewahrt werde, als dass zum Zwecke der Aufmunterung des industriellen Fortschrittes gerade dort, wo der Staat dessen Früchte dringend bedarf, ihm deren preiswürdige Erwerbung unter Umständen unmöglich gemacht werden kann.

Zum Glücke ist das Eintreten so flagranter Interessen-Gegensätze nicht oft zu befürchten, und unter der unendlichen, nie versiegenden Fluth von Erfindungen sind es doch nur relativ wenige, von welchen einzelne ihrer Früchte geeignet sind, zu einer ausschlaggebenden militärischen Bedeutung zu gelangen.

Dass diese Früchte aber, sobald der den Erfinder im Genusse seiner Erfinderrechte im allgemeinen schützende Staat in seinem Existenzbedürfnisse ihrer unmittelbar bedarf, ihm nicht vorenthalten bleiben und auch nicht zu einem willkürlichen oder irrthümlich bemessenen, mit ihrem Nutzwerte für den Staat in gar keinem Verhältnisse stehenden Preise von ihm erworben werden müssen, dafür ist gesetzlich zu sorgen.

Entschädigung des Erfinders. Es ist evident und zahllose Analogie-Beispiele sprechen dafür, dass der Staat als Rechtsinstitut von einer Entschädigung des Erfinders auch dann nicht absehen würde, wenn er zur Annullierung eines Patentes lediglich im Staatsinteresse schreiten müsste.

Es würde vielmehr in der Praxis in erster Linie der Weg der Expropriation, bezw. der Licenzerwerbung behufs Ausübung der Erfindung durch den Staat ins Auge gefasst und das Einvernehmen mit dem Patent-Inhaber angebahnt werden. Die außergerichtliche Festsetzung der Entschädigung hat in solchem Falle noch niemals unüberwindliche Schwierigkeiten bereitet, und sind beispielsweise diejenigen Firmen, welche sich an der Schaffung der in unserer Ausrüstung befindlichen Waffen, Munitionen und sonstigen Ausrüstungsartikel betheiligt haben,

Digitized by Google

ob sie in der Lage waren, sich auf Patentrechte zu berufen oder nicht, in ihren berechtigten Ansprüchen noch niemals verkürzt worden.

Nur für den Fall, als der Patent-Inhaber an den Staat unrealisierbare Forderungen stellen wollte, dieser aber auf die Erfindung weder verzichten, noch sie zu einem andern, als dem von ihm selbst nach maßgebendsten Daten ermittelten Werte erwerben darf, sollte das Annullierungsverfahren vorbehalten bleiben, eine politische Maßregel zwar, aber doch in einem schon oben angedeuteten Sinne eine Forderung des für jedes Staatswesen unabweislichen, obersten Gesetzes.

Anforderungen an das Patentverfahren. Was die militärischen Anforderungen an das Patent-Ertheilungsverfahren betrifft, so müssen wir zunächst davon Notiz nehmen, dass sich die den neuesten Patentgesetzen zugrunde liegenden Principien weder auf das reine Anmeldeverfahren, noch auf die absolute Anwendung des Vorprüfungs- oder des Aufgebotsverfahrens beschränken, sondern dass zumeist eine Combination der Vortheile der beiden letztgenannten Verfahren zugrunde gelegt wird.

Der Staat prüft im Wege eines eigenen Patent-Amtes, welches mit der Austragung aller Patent-Angelegenheiten betraut wird, so weit dies ohne allzu großen Aufwand an Mitteln möglich ist, die Patentierbarkeit der bei ihm angemeldeten neuen Erfindung sowohl formell als auch hinsichtlich ihres inneren Gehaltes und überlässt es im übrigen, indem er die Auslegung der Patentbeschreibung sammt deren Zugehör zur öffentlichen Einsichtnahme für eine Aufgebotsdauer vorsieht, dem gesammten Kreise der Interessenten, also eigentlich der ganzen technischen Welt, ihn bei dieser Prüfung in ihrem eigenen Interesse zu unterstützen, zu verificieren oder zu corrigieren.

Das militärische Interesse verlangt nun, dass sowohl bei der Vorprüfung als auch während des Aufgebotes durch hiezu geeignete Organe alles zur Geltung gebracht werden könne, was etwa aus kriegstechnischen Rücksichten zu fordern ist; dass also zur Patentierung wegen Collision mit dem militärischen oder fiscalischen (Pulvermonopols-) Staats-Interessen ungeeignete Erfindungen rechtzeitig zurückgewiesen, unberechtigte Patent-Ansprüche eliminiert, übertriebene eingeschränkt, ungenügende Beschreibungen vervollständigt, verschleierte Darstellungen aufgeklärt werden u. dgl. m.

Militärische Experte im Patentamte. Nachdem für die Vorprüfung in technischer Hinsicht specielle Sachkenntnis und gereifte,

Digitized by Google

möglichst umfassende Erfahrung erforderlich sind, solche aber bezüglich der kriegstechnisch wichtigen Gegenstände im vollen erforderlichen Umfange nur bei den mit den einschlägigen Ressorts ständig betrauten Organen der Heeresverwaltung vorausgesetzt werden dürfen, sollte die Verprüfung niemals ohne die Intervention solcher militär-technischer Experten stattfinden dürfen, was schon bei der Organisation des Patentamtes vorzusehen ist.

Dienstes-Instruction für die Patent-Procuratoren behufs Wahrung militärischer Interessen. Damit weiter die Heeresverwaltung in der Lage sei, auch während des Aufgebotes ihre eventuellen Einsprüche gegenüber jenen Patentwerbungen geltend zu machen, welche Erfindungen allgemeineren technischen Charakters betreffen, aber doch geeignet sind, die militärischen Interessen speciell zu berühren, sollen Staatsorgane, welche ja die neuere Patentgesetzgebung zumeist zur Wahrung der staatlichen Interessen im Patentwesen vorsieht (Patent-Procuratoren, bezw. Patent-Inspectoren), insbesondere verpflichtet werden, in Ausübung ihrer Function nach einer besonderen Instruction auch den Bedürfnissen der Heeresverwaltung Rechnung zu tragen, mit dieser das erforderliche Einvernehmen zu pflegen und sie in allem zu unterstützen, was ihr im Rahmen des Gesetzes zur Förderung ihrer eigenen Interessen auf dem Patentgebiete nothwendig erscheint.

Geheimhaltung von Patenten, welche der Staat erwirbt. Dass Erfindungen, welche der Staat selbst zur Patentierung anmeldet, von der im Aufgebotsverfahren bedingten Veröffentlichung über Verlangen der betreffenden Ressort-Verwaltung müssen ausgenommen werden dürfen, ist wohl selbstverständlich, und wird in den besten Patentgesetzen auch thatsächlich vorgesehen.

In gleicher Weise sind auch die Beschreibungen sammt Beilagen über derlei Erfindungen nach erlangter Patentierung im Archive des Patentamtes secretiert zu verwahren und dürfen nur im Einverständnisse mit der betreffenden Ressort-Verwaltung zur Einsichtnahme an Private eröffnet werden.

Das militärische Interesse im Eingriffsstreit. Ein specielles Bedürfnis ist zufolge des militärischen und sonstigen Staatsinteresses in Beziehung auf den Eingriffsstreit in Patent-Angelegenheiten geltend zu machen. In der Regel verfallen die Objecte, durch welche der Eingriff in ein Patent erfolgt ist, im Verfolge des diesbezüglichen

Digitized by Google

Rechtsverfahrens der Beschlagnahme, Confiscation, unter Umständen der Feilbietung oder sogar der Vernichtung.

Bilden aber diese Objecte den Gegenstand eines ärarischen und speciell eines militärärarischen Contractes oder Besitzes, so erfordert das Staats-Interesse unter Umständen unausweichlich, dass dieselben von einer solchen Beschlagnahme oder Confiscation ausgenommen werden, weil im Gegenfalle wichtiges, mitunter dringend erforderliches Kriegsmaterial dem Staate entzogen würde.

Es ist noch nicht sehr lange her, dass ein einheimischer Industrieller, welcher auf ein frostsicheres Bindemittel ein (noch dazu nach dem gegenwärtig noch in Österreich-Ungarn giltigen Privilegiengesetz hinsichtlich der Beschreibung des Privilegiengegenstandes „geheimes") ausschließliches Privilegium erworben hatte, in Erfahrung brachte, dass die Heeresverwaltung eine seinem privilegierten Verfahren verwandte Procedur bei forciertem Baue wichtiger Kriegswerke und Militär-Etablissements in Anwendung gebracht habe und noch bringe.

Der sich benachtheiligt erachtende Privilegienbesitzer proponierte dem Reichs-Kriegs-Ministerium die Ablösung der Erfindung, bezw. die Erwerbung der Gebrauchslicenz für die Summe von 50.000 fl. ö. W. und ließ für den Fall eines abweislichen Bescheides nicht undeutlich erkennen, welche weiteren Rechtsmittel er sich der Heeresverwaltung gegenüber vorbehalte.

Hätte der eventuelle Kläger im Eingriffsstreite obgesiegt, so würde die Militärverwaltung in die schwierigsten Consequenzen gerathen, und zu namhaften Opfern veranlasst worden sein.

Zum Glücke gelang es dem technischen Militär-Comité als Bevollmächtigten der Kriegsverwaltung, eine Annullierung des geheim beschriebenen Privilegiums aus gesetzlichen Gründen zu erwirken, so dass es zu der *de facto* ja unzulässigen Eventualität einer gerichtlichen Beschlagnahme von Militär-Fabriken und sonstigen Staatsbauwerken auch *de jure* nicht gekommen ist.

Am zweckmäßigsten erschiene es gerade in solchem Falle, dass dem Staate sowohl der Expropriations- als der Annullierungsweg gesetzlich offen stünde, und dass für den Fall der eingeleiteten Expropriation der dem Patent-Inhaber bereits nachweislich erwachsene Schaden in keiner anderen Weise als durch Einrechnung in die Gesammt-Enteignungssumme, keinesfalls aber durch irgend welche die Wehrfähigkeit beeinträchtigende Gerichtsmaßnahmen hereingebracht werden dürfe.

Digitized by Google

Geheimbeschreibung der Erfindung mit dem Patentschutze bei Privatpersonen unvereinbar. Bei dieser Gelegenheit sei auch, gerade im Hinblicke auf den letztcitierten Fall, die Nothwendigkeit erörtert, dass mit dem Inslebentreten neuer Patentgesetze für Österreich und Ungarn die Geheimhaltung aller noch in den genannten Staatsgebieten zu Recht bestehenden derartigen Privilegien sofort aufgehoben, und es den Privilegien-Inhabern freigestellt werde, ihre Privilegien nach dem alten Gesetze, jedoch mit offener Beschreibung, laufen zu lassen oder ein Patent nach dem neuen Gesetze, jedoch nur für die Dauer der noch nicht consumierten Zeit des Privilegienschutzes, anzusuchen.

Unter den Mängeln des noch bestehenden Privilegiengesetzes für Österreich-Ungarn ist einer der unbegreiflichsten der, dass man einem Erfinder (richtiger Anmelder), der die Beschreibung der Erfindung der Öffentlichkeit während der ganzen Privilegiumsdauer vorenthalten, der Öffentlichkeit demnach die wesentlichste Gegenleistung für die Ertheilung der Privilegiumsbegünstigung entziehen will, überhaupt ein Privilegium ertheile, ein solches zudem, welches durch die Tarnkappe der Geheimbeschreibung gedeckt, jeder Art von nachträglicher, und selbst der berechtigtesten Anfechtung gegenüber sich als nahezu unprüfbar und unvernichtbar erweist.

Militärische Gerichtscompetenz. Zum Schlusse vorstehender Betrachtungen sei noch die Nothwendigkeit betont, gesetzlich vorzusehen, dass hinsichtlich der Militärpersonen in den Rechtsproceduren verschiedener Art, welche sich in Handhabung des Patentgesetzes erheben, die erforderliche gerichtliche Competenz in zweckmäßiger Weise geregelt wird; auf Formulierung und Motivierung eines solchen Vermögens im Detail, als auf eine streng juridische Angelegenheit, kann an dieser Stelle verzichtet werden.

Schlusswort. Nach Erörterung aller vorbesprochenen militärischen Desideria gegenüber der Patentgesetzgebung drängt sich noch wie von selbst die Frage auf, von welcher Rechtsanschauung denn die Aufstellung so weitgehender militärischer Ausnahmsbestimmungen getragen ist. Als Grundlage der meisten neueren Patentgesetze hat sich die Theorie des geistigen Eigenthumes der Erfinder Geltung verschafft, welche Grundlage man allerdings in der Realisierung vieler militärischer Anforderungen verlassen werden muss.

Digitized by Google

Es dürfte aber hier fallweise nachgewiesen sein, aus welchen schwerwiegenden Gründen, welche sich im ganzen dahin subsummieren lassen, dass zum Schutze jedes Eigenthums der Staat als gesellschaftliche Institution aufgerichtet worden ist, und dass auch das Eigenthumsrecht keine höhere Garantie besitzen kann, als ihm Macht und Existenz des Staates verleihen. Diese bilden daher auch die praktischen Grundlagen des Eigenthums und es heißt nur eine ganz natürliche Anforderung stellen, wenn verlangt wird, die Eigenthumsrechte zum Zwecke ihrer eigenen Sicherung und zur Consolidierung ihres wesentlichsten Unterpfandes und der Grundlage ihres Bestehens im erforderlichen Grade einzuschränken.

Digitized by Google

Die Ausbildung der russischen Feld-Artillerie im Schießen.

An die russische Feld-Artillerie wurde jüngst eine endgiltige Vorschrift für die Ausbildung im Schießen hinausgegeben, welche die Vorbereitungen der Truppe für das Schießen und die Bestimmungen für die Abhaltung der Schießübungen enthält. Das „Militär-Wochenblatt" gibt den wesentlichen Inhalt dieser Vorschrift, welcher im Vergleiche zu unseren diesbezüglichen Vorschriften so lehrreich ist, dass eine Wiedergabe an diesem Platze gewiss im allgemeinen Interesse gelegen sein dürfte.

I. Die vorbereitenden Übungen.

Allgemeines. Zu den vorbereitenden Übungen gehört die Ausbildung der Mannschaft, der Officiere und der ganzen Batterie in allem, was auf das Schießen Bezug hat. Das Endziel dieser Übungen besteht darin, dass nicht nur sämmtliche Mannschaft die ihnen beim Schießen zufallenden Obliegenheiten kennt, sondern auch die sorgsame und dabei schnelle Ausführung der reglementarischen Vorschriften für das Schießen zur Gewohnheit wird, dass sich eine selbst beim schnellsten Feuer nicht versagende Feuerdisciplin herausbildet und möglichste Sicherheit in der Beobachtung der Schüsse (unter Anwendung der erforderlichen technischen Hilfsmittel) erlangt wird.

Die vorbereitenden Übungen werden auf Grund von Schießaufgaben nach Commandos und Befehlen ausgeführt. Das Ergebnis der angenommenen Beobachtung wird dem Schießenden durch Worte, Zeichen und Kanonenschläge mitgetheilt. Die Übungen finden das ganze Jahr hindurch statt; während der Winterausbildung bis zum Beginne der Lagerübungen, die ganze Schießübung hindurch und nach Beendigung derselben. Sie sind mit dem gewöhnlichen Exercieren, mit allen größeren Übungen und mit den Manövern zu verbinden.

Beim Beginne der Schießübung muss die Batterie als Ganzes so weit durchgebildet sein, dass die Feuerdisciplin ausreichend ist. Der Batterie-Commandant muss die Schießregeln vollkommen beherrschen und gewohnheitsmäßig anwenden, nach Beobachtung jedes Schusses sofort die entsprechende Correctur commandieren, das Ziel und den Zielpunkt klar und bestimmt bezeichnen. Die Zugs-Commandanten müssen sich die reglementarischen Vorschriften für die Seitencorrecturen eigen gemacht haben, die Befehle und Commandos des Batterie-Commandanten lebendig und genau weitergeben und die Bezeichnung des Zieles und Zielpunktes richtig auffassen.

Die Officiere sind dabei nicht nur in den Obliegenheiten zu üben, welche ihrer augenblicklichen, sondern auch in denen, welche der nächsthöheren Stellung entsprechen.

Vorbereitende Übungen der Mannschaften.

Jeder Artillerist muss imstande sein, die Verrichtungen aller Nummern beim Laden und Feuern [1]) auszuführen, die Munition richtig zu behandeln, das Material zu reinigen und einzufetten und mit demselben unter den ver-

[1]) Für die Anforderungen im Richten gelten die 1892 erlassenen Bestimmungen der „Vorschrift für die Ausbildung der Richtkanoniere". Nach denselben soll zwar jeder Artillerist, soweit ihn nicht körperliche und geistige Mängel dazu unfähig machen, das Richten erlernen, eine besondere, gründliche Ausbildung als Richtkanoniere erhalten aber nur die Fähigsten und Zuverlässigsten. Für jedes Geschütz der Batterie muss immer ein organisationsmäßiger und ein Reserve-Richtkanonier vorhanden sein.

Digitized by Google

schiedenartigsten Verhältnissen umzugehen. Zweck und Bezeichnung seiner Haupttheile muss er kennen.

Die Ausbildung erfolgt nur praktisch am Material selbst unter gleichzeitiger Unterweisung; besonderer mündlicher Unterricht ist ausgeschlossen. Das Stellen des Aufsatzes und der Zünder wird zuerst am Aufsatz und den Geschossen ohne Geschütz gelehrt, später die ganze Bedienung des Geschützes nach dem Reglement für das Geschützexercieren unter Anwendung von Exerciermunition. Anfangs ist bei der Ausführung nur auf Richtigkeit und Genauigkeit zu sehen, die Schnelligkeit muss sich durch Übung und Gewohnheit allmählich entwickeln.

Diejenige Mannschaft, welche die Batterieschule besucht hat, muss außerdem noch verstehen, sämmtliche Theile des Geschützes, der Protze, des Munitionswagens und Zubehörs auf ihren vorschriftsmäßigen Zustand zu untersuchen, den Verschluss zu reinigen und einzufetten, beschädigte Theile des Rohres, des Verschlusses und der Lafette unter Aufsicht eines Officiers durch Vorrathsstücke zu ersetzen, das Durchschlagen von Pulvergasen abzustellen und die Munition (wenigstens nach den Beladungsplänen) in der Protzen und Munitionswagen zu verpacken.

Für die Richtkanoniere gelten außerdem noch die Bestimmungen der bereits erwähnten „Vorschrift für die Ausbildung der Richtkanoniere“ an die Feuerwerksgefreiten[1]) werden weitgehende Anforderungen in Bezug auf Anfertigung und Behandlung der Munition gestellt.

Die Unterofficiere[2]) sollen das beim Brigade-Lehrcommando Erlernte beherrschen und die Mannschaften für ihre Verrichtungen auszubilden verstehen. Außerdem muss bei jeder Batterie pro Zug ein Unterofficier als Zugführer ausgebildet werden. Die hierzu bestimmten Unterofficiere treten beim Geschützexercieren auf der Stelle häufiger als Zugführer ein und werden auch beim Scharfschießen zuweilen als solche verwendet.

Ausbildung der Officiere.

Die vorbereitenden Übungen der Officiere in der Batterie leitet der Batterie-Commandant. Er stellt beim Geschützexercieren Schießaufgaben, welche möglichst im Kopfe und ohne Benutzung der Schießtafeln zu lösen sind.

Das Durcharbeiten von Schießbeispielen im Zimmer (Artilleriespiel) dient dazu, Batterie- und Zugs-Commandanten in der richtigen Anwendung der reglementarischen Commandos und Schießregeln unter den verschiedensten Verhältnissen zu befestigen. Dabei kann der Leitende die von der Haupt-Artillerieverwaltung empfohlenen Apparate und Hilfsmittel[3]

[1]) Die Batterie hat nach der Zahl ihrer Geschütze acht oder sechs „Bombardier laboratoristen“, welche im Gefreitenrang stehen und besonders in allen Munitionsarbeiten ausgebildet sind. Sie entsprechen also einer niederen Stufe unserer Feuerwerker.

[2]) Die Unterofficiere der Feld-Artillerie heißen in Russland „Feuerwerker“.

[3]) Dieselben, wie z. B. das Artilleriespiel von Muratow, sollen es dem Leitenden ermöglichen, beim Durcharbeiten von Schießbeispielen dem Commandanten in rein mechanischer Weise die Beobachtung der Schüsse so zu geben, wie sich dieselben nach den Commandos, der gedachten Entfernung und Größe des Zieles, den Streuungsverhältnissen u. dgl. in Wirklichkeit gestalten würde. Auch der Schein von Willkür seitens des Leitenden soll dadurch vermieden werden. Wenn der Leitende seiner Aufgabe nicht ganz gewachsen ist, oder nicht die genügende Autorität besitzt, so wird ihn die Anwendung derartiger Hilfsmittel wesentlich unterstützen. Vortheilhafter ist es aber immer, wenn er dieselben entbehren kann.

Digitized by Google

benutzen oder ohne dieselben die Übung leiten. In den Beispielen ist vom Leichteren zum Schwereren fortzuschreiten; der Commandant gibt dabei dieselben Commandos, welche er in Wirklichkeit vor der Batterie geben würde.

Übungen auf Plänen und Karten haben den Zweck, die Officiere in der Führung der Artillerie in gemischten Truppenverbänden auszubilden. Der Hauptwert ist dabei auf die Verwendung der Artillerie zu legen, die Thätigkeit der anderen Waffen wird nur soweit berührt, als sie die der Artillerie beeinflusst. Zeit und Raumverhältnisse sind streng der Wirklichkeit entsprechend in Betracht zu ziehen. Über den technischen Theil des Schießens kann u. a. mit Hilfe der von der Haupt-Artillerieverwaltung empfohlenen Apparate entschieden werden; zur Beurtheilung der Feuerleitung kommt die Wahl des Zieles, die Berücksichtigung der eigenen Truppen und des Gefechtsverlaufes, das rechtzeitige Einstellen und Wiedereröffnen des Feuers, Ziel- und Stellungswechsel, Vertheilen und Vereinigen des Feuers u. dgl. m. in Betracht.

Zur Übung der Officiere in der Beobachtung der Sprengpunkte und in der Anwendung darauf gegründeter Correcturen dienen Übungen mit Kanonenschlägen. Dieselben werden in der Regel während der Schießübung abgehalten und sind für jeden Officier obligatorisch. Die Kanonenschläge werden auf gefechtsmäßiger Entfernung und nach Maßgabe einer Schießliste in entsprechendem Abstand vor und hinter irgend einem Ziele (bei Shrapnels in verschiedener Höhe) gelegt.

Ausbildung der Batterie.

Die Vorbereitung der Batterie für das Schießen geschieht zunächst durch Schießaufgaben beim Geschützexercieren auf der Stelle, später mit bespannten Geschützen im Gelände, ohne oder mit Kanonenschlägen. Diese Übungen sind zuerst mit einzelnen Batterien, später im Gruppenverbande[1]) vorzunehmen. Sie müssen in ihrem Verlaufe dem Ernstfalle möglichst entsprechen.

Beim Geschützexercieren auf der Stelle können die Protzenkammern unbesetzt bleiben. Man bezweckt damit, die Aufmerksamkeit auf die Commandos, die Zielauffassung, das Stellen des Aufsatzes, das Richten und die Feuerordnung zu concentrieren, so dass die Ausführung aller Verrichtungen durch häufige Übung zu einer gewohnheitsmäßigen wird. Dies Exercieren hat nicht nur auf den Kasernenhöfen, sondern auch während der Lagerübung im Geschützpark stattzufinden. Zur Befestigung in Anwendung der Schießregeln werden dem Batterie-Commandanten die angenommenen Beobachtungen der Schüsse mitgetheilt. Zur Ausbildung in der sachgemäßen Bezeichnung des Zieles muss das Gelände vor der Batterie einigermaßen durchschnitten sein und hinreichende Abwechslung an Zielen bieten.

[1]) Die russische Feld-Artillerie besitzt als höheren Verband nur die Brigade zu 6 Batterien (48 Geschütze). Die einheitliche Leitung einer so großen Zahl von Batterien ohne Zwischenglied wird in den meisten Fällen sehr schwierig, der Bedarf dafür auch nicht immer vorhanden sein. Infolgedessen hat man für die gemeinsame Verwendung mehrerer Batterien den Begriff der „Gruppe“ eingeführt. In der Regel versteht man darunter zwei bis vier Batterien unter Führung des Brigade-Commandeurs oder eines älteren Batterie-Chefs, jedoch wird die Bezeichnung „Gruppe“ auch auf größere, unter einheitlicher Leitung stehende Artilleriemassen übertragen.

Digitized by Google

Einen weiteren Fortschritt bildet das Exercieren auf der Stelle mit voller Bedienung, welches abwechselnd mit dem vorgenannten stattfindet. Den Commandos ist immer eine angenommene Gefechtslage zugrunde zu legen. Während der Lagerübungen sind die Ziele möglichst auf wirklichen Gefechtsentfernungen zu wählen.

Das Geschützexercieren unter Anwendung von Kanonenschlägen zur Bezeichnung der Sprengpunkte kommt dem Scharfschießen am nächsten und ist bei guter Leitung im höchsten Grade belehrend. In der Regel werden die Batterien dabei bespannt und taktische Aufgaben in wechselndem Gelände damit verbunden sein. Das ganze Personal der Batterien soll in der Beobachtung der Lage des Sprengpunktes zum Ziel und den darauf gegründeten Correcturen geübt werden. Es kann sowohl Granat- wie Shrapnelfeuer gegen feststehende und bewegliche Ziele zur Darstellung gebracht werden. Die Beschaffung der hierzu erforderlichen Vorrichtungen ist nicht Sache der einzelnen Batterien, sondern der örtlichen Artillerie-Commandos und der Schießplatzverwaltungen.

Beim Exercieren mit bespannten Geschützen im Gelände wird auch das Feuer der Batterien stets den Schießregeln entsprechend geleitet. Es soll dabei der technische Theil der Artillerieverwendung, sowohl in Bezug auf das Schießen, wie auf das Manövrieren ausgebildet werden. Zu diesem Exercieren sind stets die bespannten Munitionswagen mitzunehmen; wo solche nicht vorhanden, werden sie durch Protzen ersetzt.

Da diesen Übungen stets eine taktische Idee unterzulegen ist, so darf das Feuer nur auf Ziele, welche Truppen darstellen, oder auf Gegenstände im Gelände gerichtet werden. Die ganze Feuerthätigkeit der Batterie muss genau dem Verhalten beim wirklichen Scharfschießen entsprechen. Unter anderem ist das Ziel und der Zielpunkt jedesmal deutlich zu bezeichnen, die Richtung sorgfältig zu nehmen, Feuervertheilung, Zielwechsel u. dgl. häufig zu üben, wobei die Richtung stets controlliert werden muss.

In Anbetracht der hervorragenden Bedeutung, welche die vorbereitenden Übungen auf das Ergebnis der Schießübung haben, ist über dieselben bei den Batterien und Brigaden genau Buch zu führen, und ihre Ausführung von den Brigade-Commandeuren und den Artilleriechefs beim Armeecorps streng zu überwachen. Außerdem findet zu Beginn der Schießübung bei allen Batterien eine Prüfung der erlangten Resultate statt. Diese wird, durch eine besondere Commission unter Vorsitz des ältesten Artillerie-Commandanten im Lager und unter Hinzuziehung des Schießplatz-Commandanten abgehalten.

Diese Prüfung soll jedoch in keiner Weise den Charakter eines mündlichen Examens haben, sondern in ausschließlich praktischer Weise durch Lösung von Schießaufgaben mit der bespannten Batterie gehandhabt werden.

Das Ergebnis der Prüfung wird in einem Berichte zusammengestellt, welcher in dem Hauptbericht über die Schießübung Aufnahme findet. Sind Batterien infolge ungünstiger Verhältnisse in ihrer Vorbereitung für die Schießübung bei Beginn derselben noch nicht weit genug vorgeschritten, so sind die Gründe in dem Berichte näher zu erläutern.

Digitized by Google

II. Die Schießübung.

Gegenwärtig gilt als Regel für das Auftreten der Feld-Artillerie im Gefechte ihre Massenverwendung, d. h. die gemeinsame Thätigkeit einer größeren oder geringeren Zahl von Batterien unter einheitlicher Feuerleitung. Die Verwendung einzelner Batterien bildet die Ausnahme.

Eine Feld-Artillerie ohne hinreichende Vorbereitung für das Schießen in Masse ist nicht kriegsbereit. Deshalb muss die Feld-Artillerie ihre Schießübung in großen Verbänden abhalten; dadurch wird es ihr möglich, alljährlich mit dem Schießen der einzelnen Batterien auch die erforderlichen gemeinschaftlichen Übungen, womöglich bis zu der kriegsstarken Artillerie eines Armeecorps abzuhalten.

Die Schießübung soll zwei Monate dauern. Nur wenn dies auf Schießplätzen, auf denen in zwei Raten geschossen wird, absolut unmöglich ist, darf die Dauer der Schießübung auf sechs Wochen herabgesetzt werden.

Mit Ausnahme des Prüfungsschießens, welches gegen Ende der Schießübung stattfindet, dürfen während derselben keine Besichtigungen abgehalten werden, da die Vorbereitung darauf viel Zeit in Anspruch nimmt. Ebenso wenig darf man sich in der Schießübung mit Dienstzweigen befassen, welche am Standort erledigt werden können (Turnen, Herstellen von Geschützeinrichtungen, Revolverschießen u. dgl.). Zwischen den einzelnen Schießen ist womöglich nur solcher Dienst anzusetzen, welcher die Ausbildung im Schießen fördert. Derselbe darf aber keine directe Vorbereitung auf das nächste Schießen sein.

Außer der allen Batterien gemeinsamen Schießübung findet für einzelne Batterien noch ein Ergänzungscursus statt. Hiebei werden Übungen und Versuche, welche den Truppentheilen von der Haupt-Artillerieverwaltung übertragen sind, oder für welche die allgemeine Schießübung keine Gelegenheit bot, ausgeführt.

Zur allgemeinen Schießübung gehört: das Batterie-, das Gruppen- und das Officierschießen.

Die Verhältnisse, unter denen geschossen wird, sollen denen des Krieges möglichst nahe kommen. Jedem Schießen ist eine taktische Aufgabe, wie sie der Zahl der feuernden Geschütze entspricht, zu Grunde zu legen. Annahmen bezüglich des Geländes sind unstatthaft und nur für Truppen zulässig.

Das Verhalten der Batterien und ihrer Führer muss dem Ernstfall entsprechen. Die Rücksicht auf diesen muss bei der Wahl und Einnahme der Stellung, beim Stellungswechsel, beim Einschießen und bei der Leitung des Feuers maßgebend sein. In der Stellung sind Maßregeln zu treffen, um Mannschaften und Pferde möglichst vor dem feindlichen Feuer zu schützen, Protzen und Munitionswagen verdeckt aufzustellen und den Munitionsersatz zu sichern. Meldungen seitlicher Beobachter, Nachrichten über die Aufstellung des Feindes u. dgl. sind nur gestattet, soweit es den Gefechtsverhältnissen entspricht.

Die angenommenen Maßregeln des Feindes, die Richtung seines Feuers sind zu berücksichtigen. Die Herstellung von Deckungen während des Feuerns muss vermieden werden.

Digitized by Google

Bei jedem Schießen tritt die Batterie mit voller Geschützzah d. h. mit acht oder sechs Geschützen (fahrende und Gebirgs-, bezw. reitend und Mörserbatterie) auf. Für die Batterien, welche im Frieden nur vier b spannte Geschütze haben, stellen andere Batterien derselben Brigade d fehlenden Geschütze mit Bespannung, das ganze Personal (außer den Fahrern aber die feuernden Batterien.

Zum Batterie- und Gruppenschießen rücken die Batterien mit der erst Staffel der Munitionswagen [1]) aus, zu einzelnen Schießen auch mit der Vo rathslafette und (durch Protzen oder Flaggen) markierter zweiter Staffel.

Bei allen Batterie- und Officierschießen sollen, wenn irgend möglic die Vorrichtungen zum Beobachten der Sprengpunkte angewendet werden, u die Schießlisten aufzustellen und die Beobachtungen in der Batterie zu b richtigen.

Die Menge und Vertheilung der jährlichen Übungsmunitio auf die einzelnen Schießübungen zeigt nachstehende Tabell

Batterie	Geschossart	Batterie-	Gruppen-	Officier-	Zusammen
		Schießen			
fahrende (schwere oder leichte)	Granaten	120	80	36	236
	Shrapnels	120	80	36	236
	Kartätschen	8	—	—	8
	Zusammen.....	248	160	72	480
reitende oder Kasaken	Granaten	120	27*)	36	183
	Shrapnels	120	25	36	181
	Kartätschen	8	—	—	8
	Zusammen	248	52	72	372
Gebirgs-	Granaten	136	—	36	172
	Shrapnels	136	—	36	172
	Kartätschen	8	—	—	8
	Zusammen.....	280	—	72	352
Feld-Mörser-	Langgranaten.....	90		24	114
	Shrapnels	180		48	228
	Zusammen.....	270		72	342

*) Für die reitenden und Kasakenbatterien ist wenig Munition für das Gruppenschießen ausgeworfen, weil dieselben im Ernstfalle seltener im Gruppenverbande kämpfen werden; jedoch kann diese Munition unter Umständen auf Anforderung der vorgesetzten Behörden erhöht werden.

Außerdem sind für das Preisschießen für jede Batterie fünf blin adjustierte Granaten ausgeworfen.

Die weitere Vertheilung der Geschosse auf die einzelnen Schießen häng von der Art der Schießaufgabe ab, und wird demgemäß in dem jährliche

[1]) Zur ersten Staffel gehören 4 (reitende Artillerie 3) Munitionswagen, z zweiten alle übrigen (schwere Batterie 12, leichte 8, reitende 9).

Digitized by Google

Lehrplan der Brigade festgesetzt. Auch kann das Verhältnis zwischen Granaten und Shrapnels für die drei Arten des Schießens von den oben angegebenen Zahlen abweichen.

Die nach dem Lehrplane für jedes Schießen ausgeworfene Munition muss nicht unbedingt verfeuert zu werden. Der Leitende lässt vielmehr, sobald die Aufgabe gelöst ist, das Schießen abbrechen. Die so ersparten Geschosse werden bei anderen Schießen, welche einen größeren Munitionsaufwand erfordern, wieder zugesetzt.

Beim Batterie- und Gruppenschießen werden die Züge von Officieren und Unterofficieren der feuernden Batterien, keinesfalls von Officieren anderer Batterien, commandiert. Beim Officierschießen treten als Zug-Commandanten vorzugsweise die hierzu ausgebildeten Unterofficiere ein.

Bei jedem Schießen haben sämmtliche nicht eingetheilten Officiere der Brigade zugegen zu sein und ihre Beobachtungen aufzuschreiben.

Um aus dem Schießen den größtmöglichen Nutzen zu ziehen, ist die sorgfältige Führung und Bearbeitung der Schießlisten äußerst wichtig. Es wenn letztere beendet, findet eine ausführliche Besprechung der taktischen Ausführung des Schießens statt, womöglich aber noch am Schießplatze selbst. Dies schließt nicht aus, dass es vortheilhaft ist, einige Bemerkungen sofort auf dem Platze zu machen, solange alle Eindrücke noch frisch sind. Besonders gilt dies für den Vergleich der Beobachtungen in der Batterie mit denen am Ziel. Mit Hilfe des Telephons lässt sich ein solcher Vergleich jederzeit sofort anstellen.

Die Besprechung des taktischen Verhaltens der Truppentheile, welche geschossen haben, ist stets unmittelbar nach Beendigung des Feuers auf dem Platze abzuhalten.

Die eigentliche Schießbesprechung hält der Leitende im Beisein des ganzen Officierscorps ab. Unabhängig von der eingehenden Besprechung des Schießverfahrens kommt es hauptsächlich auf Klarstellung der Frage an: Ist die Schießaufgabe gelöst? wenn dies der Fall, ob auf dem kürzesten Wege, wenn nicht: worin liegen die Fehler der Ausführung?

Bei Beurtheilung der Treffergebnisse ist die Art des Zieles, der Aufwand an Munition, die Dauer des Schießens im ganzen, und bis Wirkung eintrat, die Vertheilung der Treffer auf das Ziel u. dgl. m. zu berücksichtigen.

Bei Beurtheilung des Gruppenschießens ist der Hauptwert auf die taktische Seite des Schießens zu legen. Hier kommt besonders das Verhalten des Führers der Gruppe, das sachgemäße Ineinandergreifen der taktischen und technischen Feuerleitung, das Zusammenwirken der Batterie-Commandanten, das Verständnis, auf ein gemeinsames Ziel das Feuer zweckmäßig zu vereinen u. dgl. m. in Betracht.

Die technische Ausführung des Schießens der einzelnen Batterien wird nur so weit berührt, wie dies auf Grund der Beobachtungen und der für das Schießen gesammelten Daten möglich ist.

A. Das Batterieschießen.

Das Batterieschießen leitet der Brigade-Commandant. Er stellt entsprechend dem Lehrplan für jede Batterie die Schießaufgabe, welche dem Batterie-Commandanten beim Eintreffen auf dem Sammelplatze oder bei Re-

Digitized by Google

cognoscierung der feindlichen Stellung (Ziele) ausgehändigt wird. Eine frühere Mittheilung der Aufgabe oder Recognoscierung der Ziele ist verboten.

Der Brigade-Commandant verfolgt genau den ganzen Verlauf des Schießens, das Verhalten des Batterie-Commandanten und der Batterie. Er lässt zuweilen Nummern der Bedienung oder Officiere ausfallen, ordnet Zielwechsel an, erklärt eine Geschossart für aufgebraucht u. dgl. m.

Er commandiert die Mannschaften zur Führung der Commando- und Schießlisten in der Batterie. Auch der Batterie-Commandant kann für sich derartige Listen anfertigen lassen, darf aber die gemachten Notizen während des Schießens nicht zu Rathe ziehen, sondern muss das Feuer ohne jedes Hilfsmittel leiten.

Der Brigade-Commandant darf dabei im allgemeinen nicht eingreifen. Nur im Nothfalle, z. B. wenn durch grobe Fehler das ganze Schießen nutzlos zu werden droht, kann er das Feuer einstellen lassen.

Nach dem Abschießen findet grundsätzlich eine Besichtigung der Ziele und die Feststellung des Treffergebnisses statt.

Die Ziele sollen beim Batterieschießen vorzugsweise einen Abschnitt der feindlichen Aufstellung aller drei Waffen darstellen; derselbe muss der angenommenen Gefechtslage, dem Gelände und der Zahl der feuernden Geschütze entsprechen.

Die Zahl der Batterieschießen beträgt jährlich etwa vier bis sechs, wobei entsprechend dem Stande der Schießausbildung vom Leichteren zum Schwereren vorzuschreiten ist.

Folgende Schießaufgaben müssen die Batterien vor allem sicher lösen können:

1. Einschießen mit Granaten und Übergang zum Shrapnel gegen freistehende Artillerie auf Entfernungen, welche an der Grenze des Shrapnelschusses (3.400*m*) liegen;
2. dasselbe auf mittleren Entfernungen gegen Ziele in Feldbefestigungen und hinter Masken;
3. Schießen gegen Ziele, welche von der Batterie nicht zu sehen sind;
4. Schießen auf nahen Entfernungen;
5. Schießen gegen bewegliche Ziele.

Erst wenn die Batterien in diesen Schießen vollständige Sicherheit erlangt haben, können ihnen noch andere Aufgaben gestellt werden: Schießen auf großen Entfernungen, nach Raucherscheinungen oder unter ungünstigen Beobachtungsverhältnissen, nach verschwindenden Zielen, nach Luftballonen, Unterfeuerhalten eines Geländetheiles, Schießen bei Nacht u. dgl. m. Wo es die Verhältnisse des Standortes gestatten, empfiehlt es sich, auch zuweilen im Winter ein Schießen mit scharfer Munition abzuhalten.

Zur Vorbereitung auf das Gruppenschießen kann manchmal angenommen werden, dass sich die Batterie im Gruppenverbande befindet.

Mehrere Schießen können durch Ziel- oder Stellungswechsel verbunden werden.

Der Brigadier muss bestrebt sein, alle Arten von Schießaufgaben jährlich in der Brigade durchzunehmen und dieselben auf die Batterien im regelmäßigen Wechsel zu vertheilen.

Digitized by Google

Die Schießaufgaben für die Mörserbatterien müssen mit der besonderen Bestimmung dieser Batterien und den Eigenthümlichkeiten ihres Feuers in Einklang gebracht werden. Hieraus ergeben sich als wesentlichste Aufgaben dieser Batterien: Beschießen des Innern von Feldbefestigungen, Zerstörung von Erddeckungen, überhaupt Bekämpfen von befestigten Stellungen oder Stützpunkten (besonders auf mittleren Entfernungen) und von Zielen, welche in scharf durchschnittenem Gelände gegen das Feuer aus Flachbahngeschützen gedeckt sind. Jedoch darf man nicht außer Acht lassen, dass die Mörserbatterien bisweilen besonders in der Vertheidigung, in Ermangelung von Zielen, welche ihrer besonderen Wirksamkeit entsprechen, nur zur Verstärkung der Kanonenbatterien dienen.

Auch bei der Auswahl der Stellungen für die Mörserbatterien muss man berücksichtigen, dass sie besonders befähigt sind, aus Stellungen hinter Bedeckungen oder Masken zu wirken.

Sehr nützlich ist es, das Schießen von Mörserbatterien mit dem von Kanonenbatterien in den Fällen zu verbinden, wo beide auch in Wirklichkeit zusammen kämpfen würden.

B. Das Gruppenschießen.

Das Gruppenschießen bezweckt, die Artillerie-Commandanten in der taktischen und technischen Feuerleitung einer Artilleriemasse, die Batterien zu manövrieren und Schießen in größeren Verbänden zu üben.

Es wird nicht nur von einzelnen Gruppen, sondern auch von Brigaden und womöglich von der gesammten Artillerie eines Armeecorps auf Kriegsstärke ausgeführt.

Bei der Anordnung des Gruppenschießens muss man nach Maßgabe der örtlichen Verhältnisse möglichst solche Gefechtslagen zum Ausdruck bringen, in denen man im heutigen Artilleriekampf eine Massenwirkung des Feuers erzielen muss, und möglichst die gesammte Thätigkeit, welche einer Artilleriemasse im Gefecht bevorsteht, sowohl bis zur Einnahme der feindlichen Stellung, als auch nach derselben. Die Artilleriemasse hat man sich immer im Verbande eines entsprechend starken gemischten Truppenkörpers zu denken, und ihr Verhalten mit der angenommenen Thätigkeit der anderen Waffen in Einklang zu bringen.

Außer den auch für die einzelne Batterie geltenden Rücksichten kommt beim Gruppenschießen noch besonders in Betracht: die taktische Feuerleitung durch den Gruppen-Commandanten; die nothwendige Übereinstimmung zwischen den Batterie-Commandanten; die Überwindung derjenigen Schwierigkeiten, welche die Feuerleitung einer Gruppe bereitet; die Einrichtung der Befehlsübermittlung auf kriegsmäßiger Grundlage; der Munitionsersatz und die Verbindung mit den Munitionsstaffeln.

Die Gruppenschießen können nur bei genügender Munition belehrend sein, da die Feuergeschwindigkeit immer eine lebhafte sein muss. Bei langsamem Feuer kommen die Schwierigkeiten der Leitung des Massenfeuers nicht voll zum Ausdruck. Deshalb darf man nicht die Zahl der Gruppenschießen auf Kosten der für jedes einzelne verfügbaren Munitionsmenge vergrößern.

Den Schießen müssen verschiedenartige Gefechtslagen zugrunde gelegt werden. Man muss das gleichzeitige und das allmähliche Einnehmen der

Digitized by Google

Feuerstellung üben, die Vereinigung und Vertheilung des Feuers, das Übergehen auf andere Ziele auf Befehl des Gruppenführers und durch selbstständigen Entschluss der Batterie-Commandanten, Verstärken der Feuerlinie durch neue Batterien, Stellungswechsel u. dgl. m.

Die Mörsergruppen bilden eine Gruppe für sich, welche z. B. zur Beschießung und Vorbereitung des Angriffes auf eine starke Feldstellung bestimmt ist. Jedoch kann auch eine einzelne Mörserbatterie beauftragt werden, eine Gruppe Kanonenbatterien bei der Vorbereitung des Angriffes auf einen befestigten Punkt zu unterstützen. In diesem Falle wird die Mörserbatterie dem Commandanten der Gruppe in Bezug auf die taktische Leitung ihres Feuers aber nicht in Bezug auf die technische Ausführung des Schießens unterstellt.

C. Das Officierschießen.

Durch das Officierschießen sollen die Batterie-Officiere in der selbstständigen Führung einer Batterie ausgebildet werden. Die Aufgaben hiefür stellt der Brigade-Commandant; der Batterie-Commandant leitet das Schießen. Dasselbe findet vorzugsweise statt gegen freistehende Artillerie auf etwa 2.000*m* gegen Schützenlinien auf geringerer oder gegen geschlossene Abtheilungen auf größerer Entfernung. Den älteren Officieren können auch schwerere Aufgaben gestellt werden. Bei jeder Batterie finden jährlich zwei bis drei Officierschießen statt.

D. Das Preisschießen.

Das Preisschießen findet gegen Ende der Schießübung statt. Es soll die Richtkanoniere zu regem Wetteifer anspornen. Jede Batterie stellt ein Geschütz zum Preisschießen, welches mit Richtkanonieren besetzt wird. In Wettbewerb miteinander treten nur Batterien gleicher Art, also schwere mit schweren etc. Geschossen wird nach Scheiben von 3·66*m* im Quadrat auf 640*m* (Gebirgsgeschütze und Mörser auf 430*m*). Der erste Schuss gilt als Probeschuss, der Streuungshalbmesser der übrigen vier Schuss ist entscheidend für das Ergebnis. Ein Preis wird nicht verliehen, wenn der Streuungshalbmesser ein gewisses Maß (24″ beim leichten, 30‴ beim schweren, reitenden und Gebirgsgeschütz) übersteigt. Die Zahl der zu verleihenden Preise ist so bemessen, dass auf jedes dritte Geschütz einer entfällt. Er besteht in einer silbernen Uhr mit Kette für den (vom Batterie-Commandanten bestimmten) Richtkanonier und je zwei Rubel für die übrigen Leute der Geschützbedienung. Außerdem erhalten diejenigen Richtkanoniere, welche besonders gut geschossen haben, noch einen Ehrenpreis des General-Feldzeugmeisters, bestehend aus einem an Waffenrock und Mantel zu tragenden Abzeichen (zwei gekreuzte Kanonenrohre aus vergoldeter Bronze); die 13 besten auch noch je 25 Rubel.

Nach: „Militär-Wochenblatt“. 1895. 3, 4.

Digitized by Google

Neu-Einführungen in der Artillerie der Vereinigten Staaten [1]).

(Hiezu Tafel 5.)

1. Shrapnel für 3·6″ (9*cm*) Kanonen.

Das neu construierte Shrapnel (Fig. 1, 2) besteht aus der gusseisernen, innen auslackierten Sprengladungskammer *A*, aus der innen mit Längsrinnen versehenen schmiedeisernen Hülse *B* und aus dem gusseisernen Boden C. Die Hülse enthält den Centrierungswulst und nimmt auch das Führungsband auf. Die 218 Stück 12·5*mm* Hartbleikugeln sind einzeln in gusseisernen übereinander geschlichteten Lagerringen eingebettet. Die Anzahl der wirksamen Füllkugeln und Sprengstücke beträgt 280 Stück. Das Gewicht des complet ajustierten Shrapnels 9*kg*.

Beim Schießen gegen eine 6*m* hohe, 17*m* breite Scheibe wurden folgende Resultate erhalten:

Schussdistanz 914*m* (1.000 Yards).

Nummer des Schusses	Intervall in *m*	Treffer						
		Füllkugeln			Sprengstücke			Totale
		durchgeschlagen	stecken geblieben	angeschlagen	durchgeschlagen	stecken geblieben	angeschlagen	
1	27	197	.	.	60	9	3	269
2	27	210	.	.	74	9	6	299
3	27	208	.	.	77	16	11	312
4	35	169	6	2	47	19	13	256
5	35	176	2	7	57	18	13	273
6	35	188	.	1	68	19	11	287
Summe		1148	8	10	383	90	57	1696

2. Shrapnel für 3·2″ (8*cm*) Kanonen.

Die Einrichtung des Shrapnels ist aus Fig. 3 und 4 zu ersehen. Es ist zu erwähnen: der Geschosskörper ist aus Stahl geschmiedet, der Stoßspiegel, aus Schmiedestahl, ruht auf einem Dreifuß aus Gusseisen. Das Communications-Röhrchen, welches zugleich eine Art Mundlochbüchse bildet, ist aus Gusseisen erzeugt und durch im Gusse hergestellte Rippen verstärkt. Die Oberfläche des Geschosses wird bruniert.

Die Anzahl der 12·5*mm* Hartbleikugeln beträgt 170; das Gesammtgewicht des Shrapnels 6·1*kg*.

Die beim Schießen gegen eine Scheibe von 6*m* Höhe und 17*m* Breite erhaltenen Resultate sind in der nachstehenden Tabelle enthalten:

---

[1]) Siehe: „*Annual report of the chief of ordnance to the secretary of war for the fiscal year 1893*“.

Digitized by Google

Schussdistanz 914m (1.000 Yards).

Nummer des Schusses	Intervall in m	Treffer						
		Füllkugeln			Sprengstücke			Totale
		durchgeschlagen	stecken geblieben	angeschlagen	durchgeschlagen	stecken geblieben	angeschlagen	
1	30	106	2	4	22	4	7	145
2	30	129	2	.	16	5	1	153
3	30	125	.	1	10	2	14	152
4	39	112	1	1	24	6	.	144
5	39	92	3	7	15	5	.	122
6	39	96	6	3	15	6	7	133
Summe.....		660	14	16	102	28	29	849

3. Mittelpivot-Lafette für die 8" (21cm) Küstenkanone.

Die Mittelpivot-Lafette für die 8" Küstenkanone wurde im vergangenen Jahre durchexperimentiert. Die günstigen Resultate, die am Versuchsplatz mit dieser Lafette erhalten wurden, führten zu deren Einführung.

Die genannte Lafette (Fig. 5, 6, 7, 8, 9 und 10) besteht aus einem gusseisernen Pivotbocke *A*, der mittels 16 Schraubenbolzen mit dem Fundamente verbunden ist. Auf dem Pivotbocke ist die ebenfalls gusseiserne Unterlafette *B* über einem aus 20 konischen Rollen *C* geformten Kranz drehbar angeordnet und durch ein breites Pivot *D* pivotiert. Im oberen Theile der Gleitbahn der Unterlafette sind beiderseits acht Rollen *E* zur Erleichterung der Rück- und Vorwärtsbewegung der Lafette eingelagert. Die Neigung der Gleitbahn gegen den Horizont beträgt 4°, wodurch das selbstthätige Ausrennen der Lafette gewährleistet ist. Die vorderen Enden der Gleitbahn enthalten Lager für die Kolbenstangen der hydraulischen Bremscylinder, sowie Auflager *F* für den die Lafette umgebenden Schild.

Die Oberlafette *G*, aus Stahlguss, enthält die zwei hydraulischen Bremscylinder und nimmt mit ihren Schildpfannen die Schildzapfen des Rohres auf. Die in einem Stücke mit der Oberlafette hergestellten Flanschen, umgreifen an den Außenseiten die Gegenflanschen der Unterlafette und verhindern das Aufspringen der Oberlafetten beim Schusse. Einem ähnlichen Zwecke — Verhinderung des Abhebens der Unterlafette vom Pivotbocke — dienen die Klauen *H*. An der Unterlafette ist ferner die Plateform *J* für die Bedienungsmannschaft angebracht.

Von den Details ist zu erwähnen:

Die Höhenrichtmaschine, nach Varasseurs Muster eingerichtet. Das Richtrad *a* sitzt an der sechskantig gestalteten, mit cylindrischen Endstücken bei *c* und *d* versehenen, an der Unterlafette fixierten Welle *b*. Das Konusrad *e*, in dem Ansatz der Oberlafette drehbar, umfasst mit seiner Nabe die sechskantige Welle. Vom Konusrade *e* erfolgt die Übertragung der Bewegung auf die Welle *f*, von da auf die Schnecke *g*, das Schneckenrad, das Zahnrad und den Richtbogen. Das Ertheilen der Richtung erfolgt entweder mittels des Richtrades *a*, oder mittels der an beiden Lafettenseiten angebrachten Räder *Z*.

Digitized by Google

Beim Schusse läuft die Lafette sammt dem ganzen Kegelrad-Mechanismus zurück und wieder vor, da sich das Kegelrad längs der Welle verschieben kann.

Das Schneckenrad ist durch eine regulierbare Frictionskupplung, deren Details in Fig. 9 abgebildet sind, derart mit der Achse in Verbindung gebracht, dass bei übergroßem Richtmaschinendrucke die Auslösung der Kupplung erfolgt.

Die Seitenrichtung wird mittels der beiden Kurbeln h ertheilt. Diese treiben die Welle i mit der Schnecke, welche mit einem Schneckenrade k im Eingriffe steht, an dessen Achse die Kettenrolle l sitzt. Die um den Pivotbock geschlungene, in einem Punkte fixierte Kette geht über zwei Leitrollen zur Kettenrolle. Durch Auf- oder Abwinden der Kette wird die Seitenrichtung gegeben.

Die Bremse ist mit constantem Widerstande construiert; deren Einrichtung ist aus Fig. 10 ersichtlich. Der Bremskolben hat zwei diametral angebrachte Einschnitte a, in welche die zwei an den Cylinderwandungen angeschraubten, nach der Curve des constanten Widerstandes geformten Leitschienen eingreifen.

Die Einrichtung des Geschosskrahnes ist aus der Fig. 5 bis 8 deutlich zu ersehen; derselbe wird durch die beiden Handkurbeln p betrieben.

Das Gewicht der Lafette beträgt $25t$, das Gewicht des drehbaren Theiles $16t$.

Hauptmann Pucherna.

Berechnung der zur Betonerzeugung erforderlichen Menge von Einzelmaterialien.

In dem Werke „Der Portland-Cement und seine Anwendungen im Bauwesen", bearbeitet im Auftrage des Vereins deutscher Portland-Cementfabrikanten, Berlin 1892, ist ein Verfahren angegeben, wonach man die zur Erzeugung eines richtig zusammengesetzten Betons erforderliche Menge der Einzelmaterialien berechnen kann; vorausgesetzt wird hiebei, dass die Größe der Hohlräume des Schotters durch Ausfüllung mit Wasser ermittelt wurde, und dass die Mörtelausbeute, welche die zu verwendende Cementmarke und Sandsorte ergibt, bekannt ist. Diese Berechnungsweise kann jedoch, abgesehen von dem dabei unterlaufenen Rechnungsfehler, nicht als vollständig richtig bezeichnet werden, einerseits aus dem Grunde nicht, weil man hienach zur Erzeugung der Kubikeinheit Betons stets eine Kubikeinheit Schotter benöthigen würde, was doch den Erfahrungen der Praxis widerspricht, anderseits deshalb nicht, weil nach diesem Verfahren jene Mörtelmenge, die über das Maß des Hohlraumes des Schotters verwendet wird (15 bis 20%), ohne Einfluss auf die Betonmenge wäre. Es möge daher im Nachstehenden die entsprechend modificierte Berechnungsweise angegeben werden, deren Resultate den praktischen Erfahrungen besser entsprechen dürfte.

Es sei M die zu erzeugende Betonmenge in erhärtetem Zustande in m^3 und es betrage der Hohlraum des Schotters beispielsweise 0·4 und die Mörtelausbeute 0·75; es sei ferner T die Gesammtzahl der Raumtheile des Mörtels ohne Wasser), während $t_1, t_2 \ldots$ die Zahlen der Einzelbestandtheile sind, die daher in der Mischung in dem Verhältnis $\frac{t_1}{T}, \frac{t_2}{T} \ldots$ vertreten sind. Wird beispielsweise die Mörtelmischung 1 Cement auf 4 Sand angewendet, so ist

$$T = 5, t_1 = 1, \text{ und } t_2 = 4.$$

Digitized by Google

Zur Erzeugung der Betonmenge M ist die Schottermenge M, und damit alle Hohlräume des Schotters ausgefüllt sind, die Mörtelmenge $0{\cdot}4\ M$ nothwendig; durch das Stampfen des nassen Betons wird bewirkt, dass thatsächlich alle Hohlräume ausgefüllt sind, dass also das Volumen der erhärteten Masse M ist; die erforderlichen Einzelbestandtheile sind also die folgenden:

$$\text{die Cementmenge} = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{0{\cdot}75}\, 0{\cdot}4\ M = 0{\cdot}10\dot{6}\ M$$

$$\text{„ Sandmenge} = \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{0{\cdot}75}\, 0{\cdot}4\ M = 0{\cdot}42\dot{6}\ M$$

„ Schottermenge = ... $1{\cdot}00\ M.$

Wenn nun der Mörtelmenge $0{\cdot}4\ M$, um „satten" Beton, d. h. solchen, in dem alle Schotterstücke mit einer dünnen Mörtelhülle umgeben sind, zu erhalten, 15%, d. i. $0{\cdot}06\ M$ zugeschlagen werden, so erhöhen sich die eben angegebenen Mengen für Cement und Sand um 15%; weiter ist aber zu beachten, dass nunmehr nicht die Betonmenge M, sondern jene

$$M + 0{\cdot}06\ M = 1{\cdot}06\ M$$

erhalten wird; für diese ist also erforderlich:

die Cementmenge $= 0{\cdot}1067\ (1 + 0{\cdot}15)\ M = 0{\cdot}1227\ M$

„ Sandmenge $= 0{\cdot}4267\ (1 + 0{\cdot}15)\ M = 0{\cdot}4907\ M$

„ Schottermenge = ... $1{\cdot}00\ M.$

Um nun die für die Betonmenge M erforderliche Materialmenge zu erhalten, sind diese für die Menge $1{\cdot}06\ M$ giltigen Zahlen durch 1·06 zu dividieren.

Für die Betonmenge M ist also erforderlich:

$$\text{die Cementmenge} = \frac{0{\cdot}1227}{1{\cdot}06}\ M = 0{\cdot}1157\ M$$

$$\text{„ Sandmenge} = \frac{0{\cdot}4907}{1{\cdot}06}\ M = 0{\cdot}4629\ M$$

$$\text{„ Schottermenge} = \frac{1{\cdot}06}{1{\cdot}06}\ M = 0{\cdot}9434\ M.$$

Diese durch Rechnung ermittelten Mengen der Einzelmaterialien bedürfen jedoch bei der praktischen Verwendung des Betons zu Bauausführungen noch eines Zuschlages für unvermeidliche Verluste, die sich bei der Bereitung, Transportierung und Verarbeitung des Betons ergeben. Die Größe des Zuschlages hängt von der Arbeitsdisposition, der Sorgfalt bei der Erzeugung und Verarbeitung, von der Transportweite u. s. w. ab, und ist, wie das eingangs genannte Werk angibt, für gewöhnlich mit 4 bis 6% ausreichend bemessen; für den Schotter kann der Zuschlag geringer angesetzt werden, als für Cement und Sand.

Unter Berücksichtigung dieser Zuschläge würden also bei der Bauausführung für die Betonmenge M erforderlich sein:

die Cementmenge $= 0{\cdot}1157\ (1 + 0{\cdot}06)\ M = 0{\cdot}1226\ M$

„ Sandmenge $= 0{\cdot}4629\ (1 + 0{\cdot}06)\ M = 0{\cdot}4906\ M$

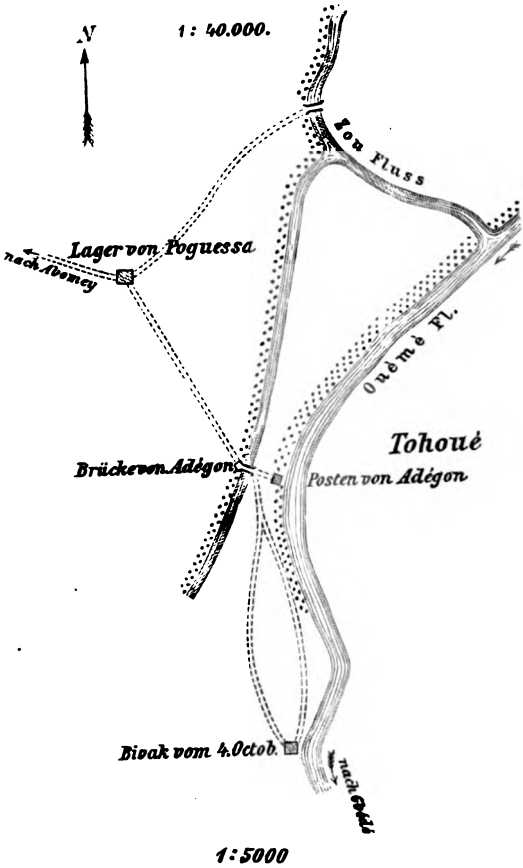
„ Schottermenge $= 0{\cdot}9434\ (1 + 0{\cdot}04)\ M = 0{\cdot}9811\ M.$

Bei Betonschüttungen unter Wasser, besonders in bewegtem, sind diese Zuschläge zu erhöhen; etwa beim Cement bis auf 15%, beim Sand bis auf 10% und beim Schotter bis auf 5%, da die Verluste noch durch die Ausspülung vermehrt werden. Außerdem ist unter Wasser eine fettere Mörtelmischung erforderlich und der Mörtelantheil in Beton zu vergrößern. Hauptmann Elbogen.

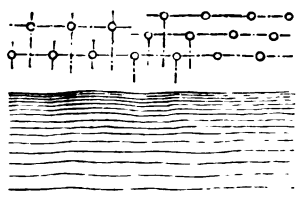
Digitized by Google

Die Vertheidigungs-Stellung bei Tohoué (Dahomey).

Einem längeren Aufsatze der „*Revue du génie militaire*“, welcher die Verwendung der Genietruppen in Dahomey (1892) behandelt, ist folgendes Beispiel einer seitens der Eingeborenen flüchtig befestigten Stellung zu entnehmen:



1:5000
Anordnung der Schützenlöcher



Zur Vertheidigung der über den Ouémé-Fluss führenden Furth von Tohoué (damals, 7. October, betrug dort die Wassertiefe 3·0*m*) waren am rechten Ufer, einige Kilometer stromauf- und stromabwärts, mehrere Reihen von Schützenlöchern ausgehoben. Dahinter war durch den Zou-Fluss und einen anderen Wasserlauf eine Breite, etwa 25*m* breite und ein tiefe Flusslinie gebildet, welche gleichfalls in der angegebenen Art zur Vertheidigung hergerichtet war. Eine dritte Linie ergab sich durch das Lager von Poguessa, durch welches die Straße nach Abomey hindurchführte, und woselbst der größte Theil der Streitkraft versammelt war, um Verstärkungen an die zumeist bedrohten Punkte der vorderen Stellung abzugeben; für den gedachten Zweck waren über die rückwärtige Flusslinie mehrere Brücken geschlagen.

In den Schützenlöchern saßen die Schützen zusammengekauert, hielten zahlreiche Gewehrsalven des Angreifers aus, ohne sich zu rühren, und erwiderten das Feuer erst, nachdem der Gegner auf ungefähr 100*m* vor ihrer Stellung angelangt war; nach dem Schusse verschwand der Schütze sofort wieder in seiner Deckung.

Diese Schützenlöcher waren zumeist in zwei Reihen schachbrettförmig angeordnet, manchmal auch in drei Reihen; ihr gegenseitiger Abstand betrug

Digitized by Google

etwa 25*m*. Die Tiefe erreichte 1·40*m*. Die Erde aus dem Aushube war ringsumher verstreut. Am Fuße der vorderen Wand des Schützenloches fanden sich zumeist Aushöhlungen vor, die das Bereitlegen von Vorräthen gestatteten,

vielleicht auch den Fuß des Schützen aufnehmen sollten, während er zuwarten musste. In manchen dieser Deckungen — vielleicht jenen der Befehlshaber, oder der Amazonen — standen kreisrunde Schemel von 15*cm* Höhe, welche drei Füsse hatten und aus einem Stücke Holz geschnitzt waren. K.

Das Leo Diet'sche Dreieck oder Perspectograph.

(Hiezu Tafel 6.)

Der k. und k. Artillerie-Lieutenant a. D. Leopold Dietmann, als Maler unter dem Künstlernamen Leo Diet bekannt, hat ein Instrument erfunden und ein Patent darauf erworben, welches zur Herstellung perspectivischer Zeichnungen aus Grundriss und Aufriss, ohne Beihilfe von vielen Constructionslinien, geeignet ist.

Wie die Fig. 1 auf Tafel 6 zeigt, besteht dasselbe aus einer Reisschiene mit dem Lineale *A* und einem beweglichen Anschlage *B*, welcher die Verwendung des Lineales unter beliebigem Neigungswinkel zulässt. In der gewählten Stellung werden beide durch die Flügelschraube *C* gegenseitig festgehalten.

An diese Reisschiene sind folgende Bestandtheile angegliedert:

Senkrecht zur Unterkante *X* des Lineales *A*, welche hier, abweichend vom gewöhnlichen Gebrauche einer Reisschiene, ausschließlich maßgebend ist, befindet sich ein kurzes Lineal *D* mit einer *mm*-Theilung derart angebracht, dass dasselbe vermöge eines Gleitstückes parallel zu sich selbst verschoben werden kann, jedoch, einmal eingestellt, in dieser Lage durch Anziehen der Stellschraube *E* fixiert wird. Der Anfangspunkt der Theilung liegt im Schnittpunkte *E* der Linealunterkante *X* mit der rechten Kante des Lineales *D*.

Auf diesem Lineale *D* ist ein getheilter Viertelkreisbogen *F* mittels einer Hülse aufgeschoben und kann durch die Schraube *G* festgestellt werden. Im Mittelpunkte *H* dieses Gradbogens ist ein Weiser *Z* angebracht, der,

Digitized by Google

…später erklärt wird, zum Einstellen eines aliquoten Theiles der Bilddistanz …der *mm*-Theilung dient. Die Gradtheilung beginnt am Endpunkte des …*Y* parallelen Halbmessers, welche also senkrecht zu *D* ist.

Ein rechter Winkel *J* steht mit diesem Gradbogen derart in Verbindung, …dessen Scheitel, der Schnittpunkt der beiden Innenkanten *Y* und *Y*¹ mit …Mittelpunkte des Viertelkreises übereinfällt; um diesen Punkt ist auch …rechte Winkel drehbar. Der linke Winkelschenkel ist über den Scheitel …aus verlängert und trägt auf diesem zweiten Ende einen Index *K*, über…schallend mit der Innenkante *Y*. Da die Gradtheilung dem Sinne der Uhr…zeigerbewegung entgegengesetzt angebracht ist, kann hiedurch am Gradbogen …spitze Winkel abgelesen oder eingestellt werden, den die Geraden *X* …*Y* einschließen. Die Stellschraube bei *K* hält den rechten Winkel in der …stellten Lage fest.

Als letzter wesentlicher Bestandtheil ist der sogenannte Storch…schnabel *NLO* anzuführen. Den Drehzapfen für die beiden Parallelogramme …selben bildet der Bolzen der Schraube *E*; der Drehungspunkt liegt also …Anfangspunkte der Theilung auf *D*, oder im Schnittpunkte von *X* mit …rechten Kante von *D*. Das kleine Parallelogramm *M* trägt am Ende …Einstellstift *N*; die beiden Arme des großen Parallelogrammes *L* ver…einen sich in der durchbohrten Achse *O*, in welcher die Hauptpunkt-Nadel *P* …steckt. Die drei Punkte *P*, *E* und *N* liegen in einer geraden Verbindungs…linie; daraus wird die bekannte Eigenschaft des Storchschnabels erklärlich, …dass das Verhältnis der Strecken *OE* zu *EN* oder *ON* zu *EN* ein un…verändertes bleibt, wie auch der Storchschnabel verschoben werde.

Beim Gebrauche des Instrumentes wird die Hauptpunkt-Nadel *P*, wie …schon der Name andeutet, im Hauptpunkte (Augpunkt) des perspectivischen …Bildes eingesetzt und soll dort während der Arbeit verbleiben. Bei Benützung …eines horizontal aufruhenden Zeichenbrettes genügt zum Festhalten derselben …sammt ihr passend verbundenes, auf dem Zeichenbrette aufruhendes Gewicht. …Für die Verwendung des Instrumentes an einer Staffelei muss dasselbe jedoch …an einer Stelle des Randes aufgehängt werden, welche das Arbeiten nicht …hindert. Hiezu ist eine Kluppe *U* (Zwinge) bestimmt, welche das Schienen…paar *T* trägt. Letzteres ist sowohl verschiebbar, als auch um die Kluppen…schraube *V* drehbar und kann mittels der Flügelschraube *W* in jeder Stellung …festgeklemmt werden. Die beiden Schraubenmuttern *R* und *S* an der Achse *O* …des Storchschnabels dienen endlich dazu, den Storchschnabel am Schienen…paare *T* zu befestigen, wodurch die feste Lage der Hauptpunkt-Nadel *P* …erreicht ist. Durch die Stellung der Schraubenmuttern *R* und *S*, welche das …Schienenpaar *T* von oben und unten fassen, wird auch die Höhenlage des …Storchschnabels über der Zeichenfläche geregelt, so dass der Einstellstift *N* …auf dem Papiere nicht schleife, und dass die Stellschrauben *G* und *K* bei …der Verschiebung ungehindert unter den Schenkeln des großen Parallelogrammes …hinweggehen können.

Mit Ausnahme des hölzernen Anschlages *B* der Reisschiene und der …aus zwei eisernen Rundstäben bestehenden Centrierschiene *T*, sind alle …übrigen Theile aus dünnem Eisenblech gefertigt; alle Eisentheile sind poliert …und vernickelt.

Digitized by Google

Die Fig. 2 zeigt an einem einfachen, aber häufig vorkommenden Beispiele die Anwendungsweise des Instrumentes und soll gleichzeitig für die Ableitung der zum Verständnisse nothwendigen geometrischen Beziehungen dienen. Die wesentlichen Bestandtheile des Perspectographen sind in derselben leicht wiederzufinden.

In dieser Figur sei HH die Horizontale oder der Bildhorizont, A der Augpunkt oder Hauptpunkt, O das um die Horizontale in die Bildebene umgelegte Auge; dann ist AO die Augaxe (Hauptstrahl) und die Länge von AO ist gleich der Aug- oder Bild-Distanz.

Es sei die Aufgabe zu lösen, von einem gegebenen Punkte a des perspectivischen Bildes — der aus Grund- und Aufriss leicht bestimmt ist — eine Gerade zu ziehen, welche mit der Bildebene einen Winkel α einschließt und in einer Ebene liegt, die zum Horizonte parallel läuft.

Unter vorläufiger Voraussetzung einer bestimmten Stellung des Weisers Z am Lineale D, welche aus der folgenden Darlegung hervorgehen soll, stellt man vor allem die Hauptpunkt-Nadel P auf den Augpunkt A ein und richtet das Lineal der Reisschiene mit dessen Unterkante X parallel zu HH ein. Dann dreht man den rechten Winkel soweit, dass Y und X den gegebenen Winkel α einschließen und fixiert diese Stellung mit der Stellschraube K. Nun wird die Schraube E gelockert und Reisschiene A und Lineal D so verschoben, dass der Einstellstift N auf den gegebenen Punkt a zu stehen kommt, worauf E wieder angezogen wird. Der Schnittpunkt c von Y und X ist mit einer Bleistiftspitze zu markieren; die gerade Verbindungslinie ac ist nun das perspectivische Bild der verlangten Geraden; die Verlängerung derselben trifft die Horizontale HH im Fluchtpunkte F der Geraden ac.

Nach bekannten perspectivischen Grundsätzen stellt demnach OF den umgelegten Parallelstrahl der Geraden vor; der Winkel OFA ist gleich dem gegebenen Winkel α.

Aus der oben angegebenen Einstellung des Instrumentes und aus der durchgeführten Construction ergibt sich:

$$\triangle AFO \backsim \triangle bcd; \text{ daher } AF : bc = AO : bd.$$
$$\triangle FAa \backsim \triangle cba; \text{ daher } AF : bc = Aa : ba.$$

Die beiden Proportionen verglichen, resultiert das Verhältnis

$$AO : bd = Aa : ba$$

das heißt: die Construction ist richtig, also F der Fluchtpunkt der Geraden, deren perspectivisches Bild ac darstellt, wenn das Verhältnis der Augdistanz zur Strecke bd am Lineale D dasselbe ist, wie das Verhältnis aus der Summe der großen und kleinen Storchschnabel-Diagonale zur letzteren.

Bei den von Karl Knab, Wien, II., Am Tabor 17, hergestellten und in mehreren Handlungen für Zeichen- und Mal-Requisiten in Wien (A. Ebeseder, I., Opernring 9) erhältlichen derlei Instrumenten ist das letztgenannte Verhältnis 10 : 1; man hat daher nur nöthig, am Lineale D den Weiser Z auf soviele *mm* einzustellen, als die Augdistanz *cm* beträgt. Diese Einstellung ist die erste vor Verwendung des Instrumentes und kann sofort bewirkt werden, da für die Zeichnung des perspectivischen Bildes aus Grund- und Aufriss die Lage der Bildebene und des Auges, somit auch die Augdistanz, vorerst gegeben sein müssen.

Digitized by Google

Aus der beschriebenen Construction geht ohneweiters hervor, dass die Verbindungsgerade ac_1 des gegebenen Punktes mit dem Durchschnittspunkte c_1 zweiten Schenkel Y' des rechten Winkels und X das perspectivische einer zu ac senkrechten Geraden darstellt; ihr Fluchtpunkt F' liegt im Schnittpunkte der Verlängerung von ac_1 mit der Horizontalen HH.

Eine andere, häufig vorkommende Aufgabe ist die, auf einer Geraden ac, ein perspectivisches Bild gegeben ist, von a aus eine bestimmte Strecke abzutragen.

Den erstgegebenen Fall beibehalten — ac ist horizontal und unter Winkel α zur Bildebene geneigt — hat man zur Lösung dieser Aufgabe, an der Einstellung von P im Hauptpunkte und von Z am aliquoten Teile der Augdistanz etwas zu ändern, den rechten Winkel soweit zu drehen, dass nunmehr Y mit X den Winkel $^1/_2\alpha$ einschließt und die Stellschraube K anziehen.

Dann wird am parallel zu HH (mit Hilfe des Lineals A) gezogen, und von a aus die Strecke am aufgetragen. Letztere entspricht selbstverständlich der Lage des Punktes a zur Bildebene; liegt a in der Bildebene, so ist am die wahre Größe der gegebenen Strecke; sonst muss die aufzutragende Länge am vorher mittels des bekannten perspectivischen Maßstabes aus der gegebenen Länge abgeleitet werden.

Jetzt wird durch Verschiebung von A und D, wobei X parallel HH bleibt, der Einstellstift N auf den Punkt m gebracht und der Schnittpunkt c', bezw. c_1' markiert. Die Verbindungsgerade $c'm$ bezw. $c_1'm$ schneidet auf ac in ihrer Verlängerung den Punkt n bezw. n_1 ab und es ist an, bezw. an_1 das perspectivische Bild der auf ac aufgetragenen gegebenen Strecke.

Wenn die Construction richtig ist, so müssen die Verlängerungen von mc' und mc_1' die Horizontale HH im Theilungspunkte der Geraden ac, in T und T' treffen.

Der Theilungspunkt einer horizontalen Geraden liegt in der Horizontalen HH, das ist aus den Lehren der Perspective bekannt; allgemein bilden der Fluchtpunkt F einer Geraden, ihr Theilungspunkt T und das umgelegte Auge O ein gleichschenkliges Dreieck OTF, dessen Grundlinie den Parallelstrahl der Theilungslinien (der Theilungspunkt ist ja nichts anderes als der Fluchtpunkt der Theilungslinien), also hier die Verbindungslinie OT bezw. OT' sein muss.

Vorläufig das Dreieck OTF betrachtet, ist leicht einzusehen, dass der Winkel $OTF = {}^1/_2\alpha$ ist; im Sinne der ersten Aufgabe ist dies richtig, da ja diese Construction die Einstellung von Y zu X unter dem Winkel $^1/_2\alpha$ verlangte. Der Winkel OFT ist als Außenwinkel des Dreiecks OFA gleich $\alpha' + (90° - \alpha) = 180° = \alpha$; daher ist Winkel $TOF = {}^1/_2\alpha$ und das Dreieck OTF im verlangten Sinne gleichschenklig, oder T wirklich ein Theilungspunkt der Geraden aF. Aus dem Dreiecke $OT'F$ lässt sich ähnlich beweisen, dass auch T' ein Theilungspunkt von aF ist.

Die Ausführung dieser wenigen Beispiele dürfte zum Verständnis für die Einrichtung und den Gebrauch des Leo Diet'schen Dreiecks genügen. Nur soll noch bemerkt werden, dass im allgemeinen der umgekehrte Weg zur Lösung der umgekehrten Aufgabe führt. Die Umkehrung der ersten Auf-

Digitized by Google

gabe, d. i. die Ermittlung des Neigungswinkels einer horizontalen Gerad mit der Bildebene, wird nach dem Gesagten leicht ausführbar sein.

Im Vorgehenden wurden allerdings nur Constructionen mit horizontal Geraden besprochen; doch lassen sich auch solche Aufgaben bei einer b liebigen Lage der gegebenen Gebilde lösen; nur bedarf es da einiger Hilf Constructionen, auf welche hier nicht eingegangen werden soll, da solche a den Lehren der Central-Projection abzuleiten sind. Für diese letzterwähn Anwendungsweise, wo Neben-Augpunkte, Hilfshorizontale u. s. w. construie werden müssen, ist das Lineal A gegen den Anschlag B der Reisschie verstellbar eingerichtet.

Schon diese Andeutung lässt ersehen, dass das beschriebene Instrume demjenigen nur ersprießlich dienen wird, der mit vollem Verständnisse fü die Lehren der Central-Projection dasselbe in die Hand nimmt. Ist jeman dazu noch berufsmäßig angewiesen, perspectivische Bilder herzustellen vo Objecten, welche viele geradlinige Begrenzungen enthalten, z. B. Gebäude, s dürfte er gewiss recht bald das Instrument schätzen lernen, angesichts eine nicht unbedeutenden Zeitersparnis, die sich nach einiger Einübung einstellt, un wegen der Reinlichkeit der Arbeit, da eine größere Anzahl von Constructions linien entfällt.

Der Preis eines Leo Diet'schen Dreiecks beträgt 30 fl.

Leo Diet hat übrigens bereits ein zweites Patent für einen Appara erworben, der vorwiegend zur Lösung der allgemein umgekehrten Aufgab gewidmet ist, nämlich der Darstellung von Grund- und Aufriss aus eine perspectivischen Zeichnung, welche natürlich alle Elemente für eine geometrisch Construction enthalten muss, also: Horizontale, Augpunkt, Bilddistanz u. s. w Dieses Instrument käme wohl vorzugsweise der Photogrammetrie zustatten Sobald dasselbe in die Öffentlichkeit getreten, wird hierüber berichtet werden

Hauptmann Wlaschütz.

Kleine Notizen.

Frankreich. Versuche mit Fähren für Cavallerie. Die Einführung der Faltboote bei der Deutschen Cavallerie hat den General Donop, Commandanten der 6. Cavallerie-Brigade, zu Versuchen mit Booten veranlasst. Das Ergebnis ist, dass die Brigade jetzt zwei Boote besitzt, welche allen Anforderungen entsprechen. Die Verladung der Boote erfolgte auf Krankentransportwagen, weil diese leichten Fuhrwerke sich als besonders geeignet hiefür erwiesen. Aus abgepassten Brettern wird eine kleine Fähre mit flachem Boden zusammengesetzt, 2·5m lang, 1m breit. Ein Leinwandüberzug verhindert das Eindringen des Wassers. In einigen Minuten ist das Fahrzeug fertig, fährt über und stellt die Verbindung zwischen beiden Ufern durch ein Drahtseil her, auf welchem eine Zugrolle läuft. Die Fähre trägt acht Mann in voller Ausrüstung. Bei einem ferneren Versuch wurden Leitern und Bretter aus dem nächsten Dorfe geholt, die beiden vorhandenen Fährboote durch die Leitern verbunden, auf die Leitern Bretter gelegt und so in kurzer Zeit eine gut gangbare Brücke hergestellt. Eine Fähre wiegt 70kg, mit allem Zubehör 100kg und kostet 250 Francs. Die Versuche haben sehr befriedigt, und es wird die allgemeine Einführung der Fähre empfohlen.

Militär-Wochenblatt. 1895. 11.

Digitized by Google

Italien. Vergrößerte Schussepatrone. Die gewöhnliche Schusspatrone der [illegible] Feldgeschütze beträgt 0·46*kg* Filit. (Siehe „Mittheilungen" 1893, Seite 418.) Um nun für besondere Fälle die bisherige größte Schussweite bei diesen Geschützen noch weiter auszudehnen, hat das italienische Kriegsministerium eine zweite Patrone von 0·57*kg* Filit eingeführt. Diese Ladung ist jedoch nur dann anzuwenden, wenn die [illegible] Geschütze in eisenblechernen Feld-Lafetten eingelegt sind und sobald [illegible] mit dem für 9*cm* bronzene Feldgeschütze ähnlichen Zündloche versehen [illegible] werden. *Giornale d'artiglieria e genio 1894, VI.*

Vereinigte Staaten. Dynamitbatterie. Im Hafen von San Francisco wird eine Dynamitbatterie, ähnlich der bereits in Sandy Hook erbauten, angelegt. Erstere unterscheidet sich dadurch von letzterer, dass für dieselbe drei 15-zöllige Geschütze [illegible] sind, während letztere mit zwei 15-zölligen und einem 8-zölligen Geschütze armiert ist. Vorläufig werden die Geschütze in Fort Winfield Scott aufgestellt, [illegible] es in der Absicht, dieselben später in Point Diablo unterzubringen.

Militär-Wochenblatt. 1895. 11.

Automatische Schnellfeuer-Kanonen großen Kalibers. Wie einem in der „*Morning Post*" vom 8. Jänner l. J. veröffentlichten Briefe des Erfinders der automatischen Schnellfeuerwaffen, Herrn Hiram S. Maxim, entnommen werden kann, werden für die englische Marine halbautomatische Schnellfeuer-Kanonen von 12" (30*cm*) Caliber nach dem Systeme Maxim gebaut. Die Lieferung der zugehörigen Lafetten wurde der Firma Armstrong übertragen. Der Verschluss dieser Kanone soll in ähnlicher Weise functionieren wie jener der kleincalibrigen halbautomatischen Schnellfeuer-Kanonen, nämlich: nach dem Abgehen des Schusses spielt das Geschütz zurück und rennt wieder selbstthätig aus, so weit, bis es vor dem Anlangen in der Feuerstellung gestoppt wird. Hier öffnet sich der Verschluss automatisch, wodurch die Hülse extrahiert und der Abfeuerungs-Mechanismus gespannt wird. Nachdem von Hand aus oder mittels mechanischer Hilfsmittel geladen wurde, schließt sich abermals der Verschluss selbstthätig und das Rohr geht in seine eigentliche Feuerstellung zurück. Dieses Geschütz soll in zwei Minuten einen Schuss abgeben können; doch verspricht sich der Erfinder, dass die nächste Verbesserung darin bestehen wird, automatische Kanonen einzustellen, bei denen es möglich ist, bei diesem Caliber bis 6 Schuss in der Minute abzugeben.

Der Steigerung der Feuergeschwindigkeit einzig und allein hindernd im Wege steht die durch das Schnellfeuer hervorgerufene rasch fortschreitende Zerstörung der Bohrung der Kanone. P.

Erhärten des Mörtels. (Von Wm. P. Mason.) Es wird meist angenommen, dass es vortheilhafter ist, den Kalkmörtel zuerst einige Tage vor dem Gebrauch in Haufen liegen zu lassen, als ihn gleich nach der Zubereitung zu gebrauchen. Um diese Frage experimentell zu prüfen, wurden von zwei umfangreichen Haufen an verschiedenen Tagen Proben genommen und Ziegel gemacht, mit denen Zerreißversuche angestellt wurden. Die Resultate werden durch folgende Tabelle wiedergegeben:

	Tage des Lagerns nach dem Mischen	Tage, der Luft als Ziegel ausgesetzt	Mittleres Bruchgewicht in „*pounds per square inch.*"
Mörtel Nr. 1	3	50	34·6
	4	49	38·6
	6	48	38·1
	7	46	39·3
Mörtel Nr. 2	4	48	36·0
	5	47	38·0
	6	46	41·2
	7	45	41·5

Die Menge des selbst in Mörtel von altem Gemäuer gefundenen Calciumsilicats (3·4%) ist zu gering, als dass ihr ein Einfluss auf das Erhärten zugeschrieben

Digitized by Google

werden könnte. Erhärten mit Zuckerwasser gab eine Steigerung der Festigkeit um 3·8% beim Liegen der Steine an der Luft, während beim Erhärten unter Wasser keine Steigerung erhalten wird. In Süd-Amerika wird zum Erhärten des Mörtels gelegentlich Ochsenblut verwendet. Versuche des Verfassers mit Blut, das mit $^1/_3$ Volum Wasser verdünnt war, ergaben eine Steigerung der Festigkeit um 10%, wenn die Ziegel der Luft ausgesetzt wurden.

Chemiker-Zeitung, Repertorium. XVIII. 29.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate September 1894 ertheilten Privilegien.

Classe 3.

4860. Flosse Golly in Wien. Militärkopfbedeckung aus Spanischrohr gewebt oder geflochten.

Classe 5.

4879. Schwarz Abraham Wilhelm in Leipzig. Verfahren und Apparat zur Sprengung von Felsen mittels Chlor- (Jod- oder Brom-) Stickstoff.

Classe 21.

4939. Boughton Telephotos Company in Buffalo. Neuerungen in der Telegraphie durch optische Zeichen mittels elektrischer Lampen.

4949. Neuhold Johann in Budapest. Contact-Apparat für elektrische Zielscheiben um ein und denselben Treffer wiederholt anzeigen zu können.

Classe 37.

5022. Bruyn Gustav, de, in Hamburg. Eillek. Gussgewölbe aus Gyps oder Cement mit Kohlenasche, Steinbrocken und Sand als Zusatz.

Classe 42.

5056. Sobieczky Adolf in Pola. Geschützaufsatz zur Ermittlung der Seitenverschiebung zweier Schiffe.

5057. Stieler I. in Zabern. Abziehcontrolapparat zum Gebrauche bei Schießübungen.

Classe 63.

5163. Ansiaux Ludwig und Schlick Franz in Wien. Zweitheiliger Infanteriemunitionswagen mit Schutzpanzerung.

Classe 72.

5220. Ahorner Carl in Wien. Neuerungen an Patronentornistern.

5221. Ahorner Carl in Wien. Neuerungen an Patronentaschen und Patronenbehälter.

5222. Brzostowicz Otto in Breslau. Platzpatrone.

5223. Keller & Co. in Hirtenberg. Vorrichtung zum Geschmeidigmachen des zur Aufnahme des Geschosses dienenden Theiles von Metallpatronenhülsen.

5224. Latrige Brun in St. Etienne. Repetierfeuerwaffe.

5225. Russel Andrew Howland in Washington. Neuerungen an Magazingewehren.

5226. Wesenkoff Wladimir in Moskau. Universal-Flintenwischer.

Digitized by Google

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

B. Österreich.

Klasse

15 Verfahren, gehärtete Stahlplatten an einzelnen Stellen wieder weich zu machen. — Thomson Electric Welding Company.
. Umklappbares Bajonnet. — F. W. Kühl & Co.
. Verbesserung der Patronenhülsen für Hinterlader-Schrotgewehre. — Alex. Laube.
. Patronenladmaschine. — Rheinisch-Westphälische Sprengstoff-Actien-Gesellschaft.
. Instrument zur Bestimmung der für den Schützen geeigneten Gewehrform. — Hugo Lau.
. Vielläufige Schusswaffe. — Jacques Luciani.
. Alarmkanone mit Petarden-Ladung und Drehverschluss. — Gustav Zimmermann.
. Magazinsgewehr. — C. Lisle & W. Berkey.
. Verfahren zum Einpressen von Seelenrohren in die Züge von Feuerwaffen zwecks Verminderung des Calibers. — Heinrich Ehrhardt.
. Selbstthätige Zündloch-Bohrmaschine für Patronenhülsen. — Deutsche Metallpatronenfabrik.
. Neuerung an Patronentornistern. — Kl. Schittenhelm's Sohn.
. Sicherheits-Patronenverschluss für Zimmerstutzen mit Randzündung. — Josef Muthherr.
78 Herstellung von stark wirkenden Sprengstoffen. — Charles St. Randall.
, Verfahren zur Darstellung von Nitropentarrythrit und Herstellung eines rauchlosen Schießpulvers unter Anwendung von Nitropentarrythrit. — Rheinisch-Westphälische Sprengstoff-Actien-Gesellschaft.

. Neuer Feldofen. — Johann Bátá.
. Neuerungen an Schnellfeuergeschützen und deren Lafetten. — *Maxim Nordenfelt Guns and Ammunition Co. Ltd.*
. Neuerungen an Patronen-Tornistern. — Firma Kl. Schittenhelm's Sohn.
. Drillings-Gewehr mit abnehmbarem Lauf. — Adolf Frank.
. Artow-Litomitzky'sche Fechtmaske. — Moriz Tiller & Co.
. Neuerung an Zündschnüren. — James Watson.

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 331 und 332.

Digitized by Google

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate November 1894.

Mit Ende October 1894 waren krank verblieben	bei der Truppe	2.013 Mann[1])
	in Heilanstalten	7.836 „
Krankenzugang im Monate November 1894		22.671 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		75
Im Monate November 1894 wurden an Heilanstalten abgegeben		9.204 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		30
Im Monate November 1894 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		21.779 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		19.750 „
entsprechend ‰ des Abganges		907
durch Tod		83 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		3·81
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·27
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	2.604 Mann
	in Heilanstalten	8.137 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	419	29	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	573	—
darunter: Darmtyphus	135	19	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	1.309	2
Ruhr	10	4	Croupöse Lungenentzündung	119	6
Influenza	—	—	Brustfellentzündung	58	5
Malariakrankheit	388	—	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	1.655	2[2])
Lungentuberculose	50	10	Gelenksrheumatismus	360	1
Trachom und Augenblennorrhöe	120	—	Wunddruck der Füße, Aufritt	1.468	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.483	—	Körperliche Beschädigungen	2.299	6
Scorbut	3	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	77	27	0·32	Krakau	91	30	0·36
2. „	73	26	0·22	Wien	67	24	0·20
3. „	84	27	0·10	Graz	86	24	—
4. „	90	39	0·09	Budapest	96	36	0·08
5. „	65	25	—	Pressburg	62	18	—
6. „	75	30	0·33	Kaschau	78	31	—
7. „	67	35	0·26	Temesvár	91	31	—
8. „	79	26	0·26	Prag	93	34	0·50
9. „	61	22	0·22	Josephstadt	68	26	—
10. „	70	35	0·27	Przemyśl	76	40	0·20
11. „	79	33	0·37	Lemberg	75	33	0·12
12. „	77	35	0·54	Hermannstadt	87	38	0·27
13. „	79	40	0·55	Agram	65	37	0·41
14. „	79	30	0·21	Innsbruck	80	29	—
15. „	57	27	0·28	Sarajevo	53	33	—
Militär-Commando in Zara	98	44	1·05	Zara	123	67	1·14

Außerdem sind noch vorgekommen: 29 Selbstmorde und 1 Verunglückung mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Die Differenz gegen die entsprechenden Zahlen in dem Ausweise pro October 1894 ist durch nachträgliche Richtigstellung einiger Rapporte bedingt.

[2]) Der Tod erfolgte einmal infolge Magenblutung, einmal an nachträglich constatiertem Darmtyphus.

Digitized by Google

Leitfaden zum Studium der elementaren Ballistik von Hans Maudry, k. und k. Hauptmann im Artillerie-Stabe, Lehrer der Waffenlehre an der Artillerie-Cadettenschule. Verlag von Seidel & Sohn. Wien 1894.

Von dem anerkennenswerten Bestreben geleitet, einen Behelf zu schaffen, nach welchem der Unterricht in der elementaren Ballistik in den Einjährig-Freiwilligen-Schulen der Feld- und Festungs-Artillerie einheitlich geleitet werden könnte, hat der Verfasser auf Basis seines Werkes „Waffenlehre für Offiziere aller Waffen, Wien 1892 bis 1894" ein Buch zusammengestellt, welches unter dem Titel „Leitfaden zum Studium der elementaren Ballistik" nunmehr erschienen ist.

Den drei Haupt-Capiteln dieses Buches: „Innere Ballistik", „Äußere Ballistik" und „Ballistik am Ziele" (Theorie der Treffwahrscheinlichkeit, Wirkung des einzelnen Geschosses), folgen als „Anhang" drei Tableaux, enthaltend die Schießregeln der Feld- und Festungs-Artillerie.

Mit vielem Geschicke hat der Verfasser die theoretischen Grundzüge in einfacher, klarer und leichtfasslicher Weise entwickelt und hauptsächlich dort, wo es mit Rücksicht auf die Schießpraxis geboten erschien, durch gewählte, praktische Beispiele erläutert. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass der „Leitfaden" auch insoferne einen schätzenswerten Beitrag zum richtigen Verständnisse der gegenwärtig bestehenden Schießtafeln für die k. und k. Festungs-Artillerie liefert, als in demselben die in der Rubrik „Anmerkungen" dieser Schießtafeln enthaltenen Formeln zur Ermittlung der Zulässigkeit des Schießens aus verdeckter Stellung eine entsprechende Erklärung finden. Auch sonst wurde — wo es angieng — stets auf die Schießtafeln hingewiesen.

Die dem Buche als Anhang beigegebenen Schießregeln der Feld- und Festungs-Artillerie in Tabellenform könnten — ohne den Wert des Werkes zu beeinträchtigen — fortgelassen werden. Es ist immer eine missliche Sache, Vorschriften, welche ihrem Geiste nach zu erfassen sind, deren Studium somit — soferne dasselbe überhaupt mit Nutzen betrieben werden soll — der Begründung nicht entbehren kann, in Form von Tabellen zu veranschaulichen, da diese Tabellen einerseits die betreffenden, volltextlichen Vorschriften nicht zu ersetzen vermögen und anderseits viel zu umfangreich und compliciert sind (siehe Tabelle II und III, „Schießregeln für die Festungs-Artillerie"), um die angestrebte Übersichtlichkeit bieten zu können.

Wenngleich der „Leitfaden zum Studium der elementaren Ballistik" den Rahmen dessen, was in den Einjährig-Freiwilligen-Schulen der Feld- und Festungs-Artillerie in diesem Gegenstande gelehrt, insbesondere aber gelernt werden kann, wohl noch weit überschreiten dürfte, so bietet er dennoch einen sehr brauchbaren und schätzenswerten Behelf für die genannten Schulen; dieses Werk sei aber auch der Aufmerksamkeit derer bestens empfohlen, welche dem Studium der elementaren Ballistik — sei es behufs Vorbereitung für die Artillerie-Cadetten-Prüfung, oder zu anderem Zwecke — zu obliegen in die Lage kommen.

Hauptmann Eichinger.

Digitized by Google

Almanach für die k. und k. Kriegsmarine 1895. Mit Genehmigung de k. und k. Reichs-Kriegs-Ministeriums (Marine-Section herausgegeben von der Redaction der „Mittheilungen aus dei Gebiete des Seewesens". Mit 161 Panzerschiff-Skizzen. XV. Jahr gang. Pola. In Commission bei Gerold & Comp. Wien 1895.

Mit der Jahreswende ist abermals der Marine-Almanach erschiener Vermehrt und corrigiert in vielen Abschnitten, repräsentiert derselbe, wi schon des öfteren in den „Mittheilungen" angeführt, ein für den See-Officie fast unentbehrlich gewordenes Taschenbuch.

Nebst den in den früheren Jahrgängen schon enthaltenen Abschnitte kommt im vorliegenden Jahrgange noch eine Münztabelle vor, dann eine Tabell über die Anzahl der Segelschiffe und Dampfer der österreichischen un ungarischen Handelsmarine, die Flottenliste des österreichischen Lloyd un der Dampfschiffahrts-Gesellschaft „Adria", sowie der anderen österreichische und ungarischen Seeschiffahrts-Unternehmungen, ferner jene der Bodensee-Schiff fahrt. Dieser Zusammenstellung kann entnommen werden, dass die österreichisch bezw. ungarische Handelsmarine 10.875, bezw. 433 Segelschiffe und übe 143, bezw. 62 Dampfer zählt.

An diesen Theil schließt sich die Personal- und Flottenliste de k. und k. Yacht-Geschwaders an, worauf der IV. Theil, enthaltend elektro technische Notizen, folgt.

Die Artillerie- und Flottenliste, der Abschnitt „Gebürenwesen" und ein Personalschematismus der k. k. Kriegsmarine bilden den Schluss.

Das Werkchen ist mit vielem Fleiss redigiert; ebenso ist die Ausdaue bei der Zusammentragung der oft schwer zu erhaltenden Daten über di fremdländischen Flotten- und Marine-Artillerien, dann bei der Evidenz diese Daten anzuerkennen.

Wenn auch die elektrotechnischen Notizen im Marine-Almanach — di eventuell für eine Separat-Auflage für Elektrotechniker verwertet werde könnten — einen Umfang von 28 Seiten (!!) angenommen haben, was be dem compendiumartigen Charakter des Almanach im allgemeinen, sowie mi Rücksicht auf den Gegenstand selbst als viel zu viel bezeichnet werden muss so hat doch die Handlichkeit des Almanach noch nicht gelitten.

Den interessierten Kreisen sei dieses Büchlein wärmstens empfohlen.

Hauptmann Pucherna.

Studie über den Shrapnelschuss der Feld-Artillerie. Von H. Rohne Generalmajor und Commandeur der 8. Feld-Artillerie-Brigade. Berlin 1894 Verlag von Ernst Siegfried Mittler & Sohn.

In den Heften IX und X des „Archiv für Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres 1894" hat Generalmajor Rohne die obgenannte Studie zuerst der Öffentlichkeit übergeben. Sie ist nunmehr als „Sonder-Abdruck" in einem Hefte zusammengestellt, wodurch ihre Verbreitung in weitere Kreise vorbereitet erscheint.

Digitized by Google

Der Verfasser gliedert den zu behandelnden Stoff in nachstehend angeführte Theile:

I. Wirkung des einzelnen Shrapnels,
II. Wirkung einer Gruppe von Schüssen,
III. Das praktische Schießen mit Shrapnels,
IV. Folgerungen für das Feldgeschütz der Zukunft.

Jeder der bezeichneten Theile ist, wie dies eben bei dem allseits bekannten Autor nicht anders erwartet werden kann, mit großer Sorgfalt ausgearbeitet.

Im nachfolgenden soll nur der letzte Abschnitt, weil von actueller Bedeutung, einer kurzen Schilderung unterzogen werden.

Der Verfasser untersucht die Constructionsdaten eines Zukunft-Shrapnels vom Standpunkte der „größten Wirkung und ausreichenden Beweglichkeit des Geschützes“ und vom Standpunkte „der ausreichenden Wirkung und möglichst großen Beweglichkeit des Geschützes, aus welchem das Shrapnel geschossen werden soll“.

Vom erstgenannten Standpunkte betrachtet, soll das Shrapnel nachstehenden Bedingungen entsprechen:

1. Auf 2.500*m* muss der Kegelwinkel der Füllkugeln und Sprengstücken 18° betragen, so zwar, dass bei einem Sprengintervall von 50*m* zwei mit normalem Intervalle aufgestellte Geschütze in die Sprenggarbe fallen.

2. Die Anzahl der Füllkugeln muss derart bemessen sein, dass auf 2.500*m* und einem Sprengintervalle von 50*m* die Hälfte der Bedienungsmannschaft getroffen wird.

3. Der Einfallswinkel des Geschosses soll auf 3.500*m* nicht größer sein als der halbe Kegelwinkel, eine Forderung, welche mit Rücksicht auf eine ausreichende Wirkungstiefe aufgestellt ist.

Diesen Bedingungen entspricht ein Bodenkammer-Shrapnel vom Caliber von 8*cm*, dessen Gewicht 6·7*kg* bis 7·5*kg* und dessen Anfangsgeschwindigkeit 580*m* bis 550*m* beträgt. Das Mindestgewicht der Füllkugel wiegt 11*g*.

Ob es jedoch möglich ist, eine Lafette zu construieren, welche bei Beibehaltung ihrer jetzigen Gewichtsverhältnisse die aus den angeführten Daten resultierende Rückstoßenergie auszuhalten vermag, erscheint dem Verfasser zweifelhaft.

Vom Gesichtspunkte der „ausreichenden Wirkung und möglichst großen Beweglichkeit des Geschützes“ soll das Zukunfts-Shrapnel folgenden Bedingungen entsprechen.

1. Soll das Shrapnel bezüglich Wirkung sich nicht ungünstiger verhalten als die derzeit eingeführten Modelle.

2. Dass der Kegelwinkel auf 2.500*m* 18° betrage.

3. Dass der Einfallswinkel auf 3.000*m* kleiner sei als der halbe Kegelwinkel auf dieser Entfernung.

Aus den Darlegungen des Verfassers folgt, dass diesen Forderungen am besten durch ein Bodenkammer-Shrapnel von 7*kg* Gewicht, 8·1*cm* Caliber und dessen Anfangsgeschwindigkeit 480*m* beträgt, entsprochen wird.

Mit diesem, wie bereits erwähnt, hier nur flüchtig berührten Theile der Studie will Generalmajor Rohne durchaus nicht bestimmte Vorschläge für

Digitized by Google

ein zukünftiges Feldgeschütz machen, sondern er zeigt nur, welche Erwägung bei der Construction eines Feldgeschützes mit Rücksicht auf die wichtigs Schussart der Feld-Artillerie, den Shrapnelschuss, anzustellen wären.

Aus diesem Grunde sei die Lecture der Studie jedem, der sich mit ein solchen Arbeit befasst oder sich über den Shrapnelschuss der Feld-Artiller eingehend belehren will, bestens empfohlen.

Oberlieutenant Steinhauser.

Eingelaufene Bücher.

Leitfaden zum Studium der elementaren Ballistik von Hans Maudr k. und k. Hauptmann im Artilleriestabe, Lehrer der Waffenlehre an der A tillerie-Cadettenschule. Mit 56 Textfiguren und drei Tableaux. Verlag v L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhandlung. Wien 1894.

Taktische Betrachtungen über den Festungs-Angriff und die permanent Fortification der Gegenwart. Eine Studie von Paul von Rehm, k. und Hauptmann des Artilleriestabes. Wien und Leipzig. Wilhelm Braumülle k. und k. Hof- und Universitäts-Buchhändler. 1895.

Le Origini della fortificazione moderna. — Studio storico-critico di E. Rocch maggiore del genio. Un volume di XX—184 pagine, con atlante separato 14 Tavole in foto-incisione. Voghera Enrico. Roma 1894. Prezzo L. 4.

Los fusiles Mauser adoptados en Europa y en América, por D. Jos Boado y castro, capitán de Artillería de la fábrica nacional de armas d Oviedo (Con 33 grabados) 1894 — imp. de Pardo, Gusano y compañia — Cal de San José, num. 6. — Preis 1 peseta.

Special-Lexikon zum russischen Theile des Feldwörterbuches fü die k. und k. Armee (1888, Verlag von L. W. Seidel & Sohn). B arbeitet von Julius Bussjäger, k. und k. Major. Alle Rechte vorbehalte Im Selbstverlage des Verfassers. Wien 1895.

Digitized by Google

Neues vom Büchermarkte[1]).

A.

(Artillerie-Wissenschaft.)

9585 **Bedienung** der Festungskanonen. (75*mm* h. S. K., 47*mm* h. S. K., 8*mm* 2 l. Mitr. und 19*cm* J. M.) (In dänischer Sprache.) Kl. 8. Kopenhagen 1893. 1 Heft.

9586 **Bedienung** der gezogenen 4- und 12-pfündigen Kanonen in Walllafetten. (In dänischer Sprache.) Kl. 8. Kopenhagen 1894. 1 Heft.

9595 **Grille.** *Les arts militaires aux états unis et à l'exposition de Chicago.* 8. Paris 1894. 1 Bd., 1 Planheft.

9603 **Grusonwerk.** Geschichtliche und erläuternde Notizen über „das" in Magdeburg-Buckau. 2. Auflage. 8. Magdeburg 1890. 1 Bd.

9596 **Guimard.** *Armes et engins de guerre.* 16. Nantes 1894. 1 Heft.

9582 **Instruction** für die Ausbildung der Richtungskanoniere der Seefestung. (In dänischer Sprache.) Kl. 8. Kopenhagen 1894. 1 Heft.

5517 **Instruction** *sur l'armement, les munitions, les champs de tir et le matériel de l'infanterie.* 16. Paris 1895. 1 Bd.

9581 **Lehrbuch** für die Kanoniere der Feld-Artillerie. (In dänischer Sprache.) Kl. 8. Kopenhagen 1893. 1 Heft.

9615 **Lutz.** Die bayerische Artillerie von ihren ersten Anfängen bis zur Gegenwart. 8. München 1894. 1 Bd.

6435 **Müller.** Die Entwicklung der Feld-Artillerie in Bezug auf Material, Organisation und Taktik u. zw.: „Die Wirkung der Feldgeschütze 1815 bis 1892." 8. Berlin 1894. 3. Bd.

9583 **Provisorische Anleitung** zum Montieren und Demontieren der Thurmkanonen. (In dänischer Sprache.) Kl. 8. Kopenhagen 1894. 1 Heft.

1865 **Rohne.** Studie über den Shrapnelschuss der Feld-Artillerie. 8. Berlin 1894. 1 Heft.

9647 **Schießanleitung** für Officiere. (Entwurf.) 16. Bern 1894. 1 Heft.

9646 **Schießanleitung** für Unterofficiere. (Entwurf.) 16. Bern 1894. 1 Heft.

9587 **Schießregeln** für die Feld-Artillerie. (In dänischer Sprache.) Kl. 8. Kopenhagen 1893. 1 Heft.

8129 **Waffenlehre** auf den königlichen Kriegsschulen, „Leitfaden für den Unterricht in der." 7. Auflage. 4. Berlin 1894. 1 Bd.

---

[1]) Die hier nach Fachgruppen geordnet angeführten Werke sind in die Bibliothek des Militär-Comités neu aufgenommen und es bezeichnen die denselben vorgesetzten Zahlen die Nummern, unter welchen sie im Bibliotheks-Kataloge eingereiht wurden.

Digitized by Google

9593 **Weigelt.** Handbuch für die Einjährig-Freiwilligen sowie für die Reserve- und Landwehr-Officiere der Fuß-Artillerie.
8. Berlin 1894. 1 Bd.

4753 **Wernigk.** Taschenbuch für die Feld-Artillerie.
11. Jahrgang. 16. Berlin 1895. 1 Bd.

B.

(Baukunst in allen ihren Theilen.)

9639 **Emmerich & Recknagel.** Die Wohnung. 8. Leipzig 1894. 1 Bd.

8170 **Klasen.** Handbuch der Fundirungs-Methoden im Hochbau, Brückenbau und Wasserbau. 2. Auflage, 8. Leipzig 1895. 1 Bd.

9629 **Lange.** Der Barackenbau mit besonderer Berücksichtigung der Wohn- und Epidemie-Baracken. 8. Leipzig 1895. 1 Bd.

9622 **Schatteburg.** Die Eiskeller, Eishäuser, Kühlräume und Lagerkeller.
8. Halle a. S. 1893. 1 Bd.

9592 **Tetmajer.** Mittheilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidg. Polytechnicum in Zürich.
8. Zürich. 2 Hefte. (Erscheint.)

C.

(Chemie, Physik.)

9190 **Chemisch-technische Bibliothek.**
208. Bd. Das Conservieren der Nahrungs- und Genussmittel. Fabrikation von Fleisch-, Fisch-, Gemüse-, Obst- etc. Conserven.
8. Wien. Pest. Leipzig.

9612 **Dürre.** Die Metalle und ihre Legierungen im Dienste der Heere und der Kriegsflotten. 8. Hannover 1894. 1 Bd.

28 **Fresenius.** Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse.
16. Auflage. 8. Braunschweig 1894.

5725 **Grawinkel & Strecker.** Hilfsbuch für die Elektrotechnik.
4. Auflage. 8. Berlin 1895. 1 Bd.

3984 **Hirzel & Gretschel.** Jahrbuch der Erfindungen.
8. Leipzig 1894. 1 Bd.

9618 **Hlasiwetz.** Reactions-Schema für die qualitative Analyse. Aufsuchung der häufigst vorkommenden Basen.
Folio. Wien und Leipzig. 1 Heft.

9641 **Kampmann.** Die Dekorierung des Flachglases durch Ätzen und Anwendung chemigraphischer Reproductionsarten.
8. Halle a. S. 1889. 1 Bd.

9614 **Meyer.** Geschichte der Chemie von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. 2. Auflage. 8. Leipzig 1895. 1 Bd.

Digitized by Google

D.

(Dictionnaire und Sprachenwerke.)

9611 **Schulz.** Encyklopädisches Original-Sprachbuch zur praktischen und gründlichen Erlernung der französischen Sprache in Grammatik, Schrift und Conversation zum Massen-, Einzeln- wie zum Selbstunterrichte.
16. Reichenberg 1894. 3 Bde. 3 Hefte.

F.

(Fortification und Festungskrieg.)

4323 **Donat.** Die Befestigung und Vertheidigung der deutsch-französischen Grenze. 4. Auflage. 8. Berlin 1894. 1 Heft.

9619 **Hennebert.** *Encyclopédie scientifique des aide mémoire. „Fortification".* 16. Paris. 1 Bd.

9599 **Kleemann.** Die Linien (Linien-Verschanzungen) in Mitteleuropa im 17. und 18. Jahrhundert.
8. Darmstadt und Leipzig 1894. 1 Bd.

9625 **Leithner.** *Fortificazione delle coste del tenento colonnello del genio austriaco.* 8. Roma 1894. 1 Heft.

9644 **Nouveau manuel** *de fortification permanente rédigé d'après les programmes officiels des diverses écoles militaires.*
16. Paris 1895. 1 Bd.

7959 **Rehm.** Taktische Betrachtungen über den Festungsangriff und die permanente Fortification der Gegenwart.
8. Wien und Leipzig 1895. 1 Heft.

G.

(Geographie, Geschichte und Memoiren.)

9631 **Arbter.** Aus der Geschichte der k. und k. Officierstöchter-Erziehungs-Institute. 8. Wien 1892. 1 Bd.

9580 **Marchetti.** Die Erdumsegelung S. M. Schiffes „Saida" in den Jahren 1890, 1891, 1892. 8. Wien 1894. 1 Bd.

9651 **Zwei Fahrten** in das nördliche Eismeer nach Spitzbergen und Novaja-Zemlja. 8. Pola 1894. 1 Bd.

J.

(Journale.)

62 **Freie Künste.** Fachblatt für Lithographie, Steindruckerei und Buchdruckerei. 8. Wien und Leipzig. Von 1895 an.

9656 **Naturwissenschaftliche Rundschau.**
4. Braunschweig. Von 1895 an.

714 **Thierzüchter,** „Der". 4. Wien. Von 1895 an.

Digitized by Google

K. G.

(Kriegsgeschichte.)

9626 **Fuchs.** Der zweite punische Krieg und seine Quellen Polybius und Livius nach strategisch-taktischen Gesichtspunkten beleuchtet. 8. Wiener-Neustadt 1894. 1 Heft.

9601 **Gocben.** Das Treffen bei Kissingen am 10. Juli 1866. 3. Auflage. 8. Darmstadt und Leipzig. 1894. 1 Bd.

9633 **Graulik.** Das k. und k. Corps-Artillerie-Regiment Luitpold Prinz-Regent von Bayern Nr. 10. Chronik der Ereignisse vom Jahre 1854 bis 1894. 8. Wien 1894. 1 Bd.

9632 **Heuser.** Die Belagerungen von Landau in den Jahren 1702 und 1703. 8. Landau 1894. 1 Bd.

9600 **J. v. H.** und **Troschke.** Geschichte der Kriege der Neuzeit. 8. Darmstadt und Leipzig 1894. Ergänzungsband.

9634 **Kunz.** Die Schlacht von Loigny-Poupry am 2. December 1870. 8. Berlin 1893. 1 Bd.

9630 **Maretich von Riv-Alpon.** Die Gefechte in der Umgebung von Salzburg in den Jahren 1800, 1805 und 1809. 8. Wien 1893. 1 Heft.

1081 **Scherach.** Die Geschichte des k. und k. Corps-Artillerie-Regiments Erzherzog Wilhelm Nr. 3. 8. Graz 1894. 1 Bd.

K. W.

(Kriegswissenschaft im allgemeinen.)

9638 **Buschek.** Taktik. — I. Theorie. 8. Teschen 1894. 1 Bd.

9650 **Hart.** *Reflections on the art of war.* 16. London 1894. 1 Bd.

9602 **Lützendorf.** Über Befehlsgebung im Felde bei einem Detachement. 2. Auflage. 8. Wien 1894. 1 Bd.

7959 **Rehm.** Taktische Betrachtungen über den Festungsangriff und die permanente Fortification der Gegenwart. 8. Wien und Leipzig 1895. 1 Heft.

9590 **Ville-D'avray.** *Signes conventionnels et lecture des cartes françaises et étrangères.* 16. Paris 1894. 1 Bd.

L.

(Kataloge, Litteratur-Verzeichnisse.)

2599 **Catalogue** *de la bibliothèque du ministère de la guerre.* 8. Bruxelles 1894. 1 Bd.

Ma.

(Mathematik, Mechanik, Maschinenlehre.)

9616 **Autenheimer.** Schwächung des Arbeitsvermögens der Materialien durch Spannungswechsel. 8. Zürich 1894. 1 Bd.

Digitized by Google

7116 **Kosak.** Katechismus der Einrichtung und des Betriebes stationärer Dampfkessel und Dampfmaschinen oder Erörterung der bei der gesetzlichen Prüfung vorkommenden Fragen für Heizer, Maschinenwärter etc. 8. Auflage. 8. Wien 1892. 1 Bd.

9589 **Momberg.** Bestimmung der absoluten Positionen. (In dänischer Sprache.) 8. Kopenhagen 1894. 1 Bd.

9621 **Müller.** Die Dampfmaschine vom ökonomischen und praktischen Standpunkte betrachtet für Maschinenbesitzer. Ingenieure etc. 8. Wien 1877. 1 Bd.

9623 **Pechan.** Leitfaden des Dampfbetriebes für Dampfkesselheizer und Wärter stationärer Dampfmaschinen, sowie für Fabriksbeamte und Industrielle. 4. Auflage. 16. Reichenberg. 1 Bd.

Mi.

(Miscellanien.)

9652 **Czerlien.** Die Friedensarbeit der öst.-ung. Cavallerie. 8. Wien 1894. 1 Bd.

9561 **Delorne.** *Graine d'épinards.* Kl. 8. Paris 1893. 1 Bd.

6153 **Exercier-Reglement** für die Wiener Berufsfeuerwehr. 8. Wien 1894. 1 Bd.

9628 **Fontaine von Felsenbrunn.** Die Stellung des Subaltern-Officiers in der Compagnie und sein Einfluss auf die Erziehung des Soldaten. 8. Wien 1893. 1 Bd.

9637 **Gack.** Das Heer und die Stenographie. 16. Darmstadt und Leipzig 1892. 1 Heft.

9643 **Gassebner.** Die Pferdezucht in den im Reichsrathe vertretenen Königreichen und Ländern der österreichisch-ungarischen Monarchie. 8. Wien 1894. 1 Bd.

9627 **Glaser.** Pferdewesen für Infanterie-Equitation. 8. Wien 1893. 1 Heft.

9645 **Instruction** für den Schwimmunterricht der russischen Cavallerie 8. Wien 1894. 1 Heft.

9648 **Orofino.** Schwimmen als Kunst und Sport. 16. Wien 1894. 1 Heft.

9636 **Otto-Kreckwitz.** Der Kriegshund, dessen Dressur und Verwendung. 16. München 1894. 1 Heft.

9635 **Vorschriften** für das Satteln, Packen und Zäumen in der Cavallerie. 16. Wien 1894. 1 Heft.

9642 **Udý.** Kurze praktische Anleitung über den Gebrauch, die Conservierung und Erzeugung des Schneeschuhes für Militärzwecke. 16. Laibach 1894. 1 Heft.

M. S.

(Marine-Wesen.)

7630 **Almanach** für die k. und k. Kriegs-Marine 1895. XV. Jahrgang. Kl. 8. Pola. 1 Bd.

O.

(Organisationen.)

9012 **Exner.** Die französische Armee im Krieg und Frieden. 2. Auflage. 8. Berlin 1894. 1 Bd.

Digitized by Google

P.

(Pionnierwesen.)

9624 **Egger.** Handbuch über den gesammten Fachdienst der schweizerischen Genietruppen nebst verschiedenem Anhang. 16. Zoffingen 1892. 1 Bd.

9140 **Feldpionnier-Vorschrift** für die Infanterie. 16. Berlin 1894. 1 Heft.

9591 **Instruction** *sur les travaux de campagne à l'usage des troupes d'infanterie.* 16. Paris 1894. 1 Bd.

9500 **Istruzioni** *speciali per gli zappatori di fanteria e di cavalleria.* Kl. 8. Roma 1892. 1 Bd.

9620 **Klepsch.** Der Fluß-Schiffbau und seine Ausführung in Eisen, Holz und Composit-Material. 4. Weimar 1889. 1 Bd.

R.

(Reglements, Instructionen, Gesetzbücher.)

9597 **Beck-Mannagetta.** Das österreichische Patentrecht. 8. Berlin 1893. 1 Bd.

9140 **Feldpionnier-Vorschrift** für die Infanterie. 16. Berlin 1894. 1 Heft.

5517 **Instruction** *sur l'armement, les munitions, les champs de tir et le matériel de l'infanterie.* 16. Paris 1895. 1 Bd.

9591 **Instruction** *sur les travaux de campagne à l'usage des troupes d'infanterie.* 16. Paris 1894. 1 Bd.

9500 **Istruzioni** *speciali per gli zappatori di fanteria e di cavalleria.* Kl. 8. Roma 1892. 1 Bd.

9653 **Règlement** *sur le service des bouches à feu de côte.* I. Theil. 16. Paris 1894. 1 Bd.

S.

(Statistik.)

9654. **Bericht** des niederösterreichischen Landesausschusses über seine Amtswirksamkeit vom 1. Juli 1893 bis 30. Juni 1894. 8. Wien 1894. 1 Bd.

9588 **Fortifications-Etate** und das Genie-Corps 1864—1893. (In dänischer Sprache.) 4. Kopenhagen 1893. 1 Bd.

3638 **Resultate** der Beobachtungen über die Grund- und Donauwasserstände, dann über die Niederschlagsmengen in Wien für die Periode vom 1. December 1892 bis 30. November 1893. 8. Wien 1894. 1 Bd.

S.

(Sanitätswesen.)

9649 **Hart & Hendley.** *Sanitation and health.* 16. London 1894. 1 Heft.

9629 **Lange.** Der Baracken-Bau mit besonderer Berücksichtigung der Wohn- und Epidemie-Baracken. 8. Leipzig 1895. 1 Bd.

9655 **Wirkung** und kriegschirurgische Bedeutung der neuen Handfeuerwaffen „Über die". 8. Berlin 1894. 1 Bd., 1 Planheft.

Digitized by Google

T.

(Technik im allgemeinen, Spreng- und Flugtechnik.)

9584 **Anleitung** zum Gebrauch und Wartung der transportablen Petroleum-Motoren der Artillerie. (In dänischer Sprache.) Kl. 8. Kopenhagen 1893. 1 Heft.

8787 **Annual** *report of Her Majesty's inspectors of explosives for the year 1882, 1892 and 1893.* Folio. London 1883, 1893, 1894. 3 Hefte.

9578 **Kupelwieser.** Über Panzerplatten und deren Erzeugung. 4. Wien 1894. 1 Heft.

9594 **Lilienthal.** Die Flugapparate. Allgemeine Gesichtspunkte bei deren Herstellung und Anwendung. 8. Berlin 1894. 1 Heft.

9657 **Majendie.** *Guide book to the explosives act, 1875.* 16. London. 1 Bd.

9579 **Sprengvorschrift** für die Pionniere. (Entwurf.) 16. Berlin 1894. 1 Bd.

V.

(Verpflegswesen und Warenkunde.)

9190 **Chemisch-technische Bibliothek.** 208. Bd. Das Conservieren der Nahrungs- und Genussmittel. Fabrication von Fleisch-, Fisch-, Gemüse-, Obst- etc. Conserven. 8. Wien, Pest, Leipzig.

9607 **Drexler.** Die rationelle Volksernährung mit Speisezettel für sechs Wochen mit Kochrecepten nebst Anleitung und Recepten zur Conservenbereitung. 8. Aarau 1894. 1 Heft.

9610. **Heyl.** Das A-B-C der Küche. 3. Auflage. 8. Berlin 1892. 1 Bd.

5715 **Kick.** Die Mehlfabrikation. Ein Lehrbuch des Mühlenbetriebes. 3. Auflage. 8. Leipzig 1894. 1 Bd., 1 Atl.

9605 **Laymann.** Feld-Kochbuch. 3. Auflage. 16. Berlin 1891. 1 Heft.

9606 **Laymann.** Rathschläge für das Kochen im Felde. 2. Auflage. 16. Berlin 1894. 1 Heft.

9604 **Menagemeister** „Der", oder: Anleitung zur Zubereitung der Etappenportionen im Felde. 16. Berlin 1876. 1 Heft.

9608 **Prato.** Die süddeutsche Küche mit Berücksichtigung des Thees und einem Anhange über das Servieren für Anfängerinnen, sowie für praktische Köchinnen. 23. Auflage. 8. Graz 1894. 1 Bd.

9613 **Schwarz.** Bau, Einrichtung und Betrieb von öffentlichen Schlachthöfen. 8. Berlin 1894. 1 Bd.

9609 **Seleskowitz.** Wiener Kochbuch. 8. Auflage. 8. Wien 1893. 1 Bd.

Digitized by Google

DIE

BESTÄNDIGE BEFESTIGUNG

UND

DER FESTUNGSKRIEG.

1. **Band, Allgemeiner Theil,** vom Oberstlieutenant des Geniestabes Ernst Freiherr von Leithner.
2. **Band, Fortificatorische Constructionen und Entwürfe,** von mehreren k. und k. Officieren.

Mit einem Atlasse von 18 Tafeln.

Zweite Auflage.

Ermäßigter Preis für die Angehörigen der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen“) . 8 fl.
Im Buchhandel . . . . . 15 fl.

Die Construction

der

gezogenen Geschützrohre.

Von

Georg Kaiser,

k. und k. Professor am höheren Artillerie-Curse.

Mit einem Atlasse von 14 Tafeln.

Wien 1892.

Ermäßigter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen“) . . . . . 6 fl.
Im Buchhandel . . . . . 10 fl.

Digitized by Google

Digitized by Google

Über Kriegs-Distanzmesser.

Von

Karl Eisschill,

k. und k. Oberlieutenant, Lehrer an der k. und k. Militär-Oberrealschule.

(Hiezu Tafel 7.)

Unter den Distanzmessern, welche für den Gebrauch im Kriege in Vorschlag gebracht oder bereits eingeführt worden sind, beruhen fast alle auf dem Principe, dass die gesuchte Distanz als Kathete eines rechtwinkligen Dreieckes betrachtet und aus der zweiten Kathete — der Basis — und dem ihr anliegenden spitzen Winkel gefunden wird, der entweder constant oder veränderlich ist.

Zwei Übelstände sind es aber besonders, die mit der Anwendung eines derartigen Distanzmessers nothwendig verbunden sind, mag er im übrigen wie immer construiert sein:

1. Für jedes Object, dessen Distanz bestimmt werden soll, ist die Basisrichtung eine andere, außer wenn zwei oder mehrere Objecte in derselben Distanzlinie liegen, was aber höchst selten eintreten wird. Es ist daher für die Bestimmung jeder Distanz eine Neuaufstellung des oder der Instrumente nothwendig, und da die Basis auf der jeweiligen Distanzlinie senkrecht stehen muss, ist jedesmal der richtige Standort des einen Instrumentes mit Hilfe des andern oder auf andere umständliche und zeitraubende Art erst zu bestimmen.

2. Der Abstand von Objecten, die sich in einer andern als in der Distanzlinie bewegen, ist mit Hilfe dieser Apparate schwerlich zu bestimmen, weil in diesem Falle die Ablesung während der Ortsveränderung wenigstens eines der beiden Instrumente, u. zw. an beiden gleichzeitig, vorzunehmen wäre.

Die Wichtigkeit des zweiten Übelstandes bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung; die des ersten aber ergibt sich aus folgender Erwägung:

Beim Beziehen einer Vertheidigungsstellung handelt es sich darum, das Vorfeld in Distanzzonen einzutheilen, um den Kern der Flugbahnengarben an den jeweiligen Aufstellungsplatz des Angreifers bringen zu können. Dies erfordert die Bestimmung des Abstandes mehrerer mar-

Digitized by Google

kanter Punkte des Vorterrains, die, wenn genügend Zeit vorhanden ist, durch directes Messen, sonst aber schneller — und in vielen Fällen genauer als durch Abschreiten — durch Anwendung von Distanzmessern erreicht wird.

Beim Angriffe, wenn die Gegner auf Ertrag des Gewehr- oder Geschützfeuers sich nähern, ist es wünschenswert, den Abstand einzelner Punkte des Zwischenraumes von uns zu erfahren, weil wir dann auch in den späteren Phasen des Kampfes, auch wenn die Vorrückung von beiden Seiten erfolgt, über die jeweilige Entfernung nicht im Zweifel sind. Auch in diesem Falle handelt es sich also um die Bestimmung des Abstandes mehrerer Objecte.

Da nun alle Distanzmesser, die nicht mit einer Basis am eigenen Standorte, u. zw. mit einer längeren als einer von 1 bis 2*m* rechnen, aus Gründen, welche die trigonometrischen Tafeln an die Hand geben, untauglich sind, unter den anderen aber jene, welche auf der Auflösung eines rechtwinkeligen Dreieckes beruhen, mit den genannten zwei schwerwiegenden Mängeln behaftet sind, so ergibt sich für den, der einen brauchbaren Distanzmesser construieren will, die Forderung: Emancipiere dich vom rechtwinkeligen Dreiecke, basiere dein Instrument auf die Auflösung eines beliebigen Dreieckes, von dem eine Seite — die Basis — und die anliegenden Winkel gegeben sind, denn nur dadurch werden die genannten Übelstände beseitigt.

Dass diese Forderung von einem wirklich praktischen Distanzmesser erfüllt werden muss und auch erfüllt werden kann, darauf habe ich bereits vor einigen Jahren in militärischen Zeitschriften hingewiesen [1]). Inzwischen sind Distanzmesser neuer Construction in Vorschlag gebracht worden, welche dieser Forderung nicht genügen und aus diesem oder zugleich auch aus anderen Gründen in der Praxis sich wenig bewähren. Der 1892 bei sämmtlichen Compagnien der Fußtruppen und Escadronen des russischen Heeres eingeführte Distanzmesser Souchier (vergl. „Mittheilungen", Jahrgang 1892, 9. und 10. Heft), ist etwas handlicher und einfacher als der bekannte Distanzmesser „Roksandić", stimmt aber mit diesem im Principe und in der Anwendung überein. Er ermöglicht wie dieser das Aufsuchen einer Basis, welche gleich ist dem 50. Theile der Distanz, wobei diese und die Basis die Katheten eines rechtwinkeligen Dreieckes bilden. Dies allein erlaubt uns schon ein Urtheil über seine Leistungsfähigkeit.

---

[1]) Vergl. den Aufsatz „Neue Vorschläge für die Construction von Kriegs-Distanzmessern" im 3. Heft des XL. Bandes des „Organs der Militär-wissenschaftlichen Vereine", dann die Notiz „Vega, ein Instrument zum Ersatze für trigonometrische Tafeln" im 6. Hefte des Jahrganges 1890 dieser „Mittheilungen".

Digitized by Google

Dass der von mir im „Organ“ in Vorschlag gebrachte Distanzmesser an sehr erheblichen Mängeln leidet, welche die Genauigkeit der Messung in einem nicht mehr zulässigen Grade ungünstig beeinflussen, habe ich selbst nachträglich deutlich genug eingesehen.

Es war aber damit — so viel ich weiß — der erste Versuch gemacht worden, die Distanz mit Zugrundelegung eines beliebigen (stumpf-, rechter spitzwinkeligen) Dreieckes ohne umständliche Rechnungen zu bestimmen, und die Mängel hafteten nicht dem Principe, sondern nur meiner Construction an, so dass trotz derselben die Lösbarkeit des Problems über allem Zweifel stand. Und thatsächlich habe ich noch in demselben Jahre die Lösung des entscheidenden und anscheinend schwierigsten Theiles desselben durch die Construction eines einfachen Rechenschiebers, „Vega“ genannt, gefunden und in den „Mittheilungen“ publiciert.

Dieser „Vega“, über dessen Einrichtung ich auf jene Notiz verweise, gibt sofort, ohne Rechnung, für ein beliebiges Dreieck das Verhältnis zwischen Basis und Höhe (Distanz) mit jeder nur immer wünschenswerten Genauigkeit an, wenn die der Basis anliegenden Winkel bekannt sind. Welcher Grad von Genauigkeit in den Angaben des „Vega“ aber noch wünschenswert ist, das hängt von der Präcision ab, mit welcher die Winkel gemessen werden können. Ersterer soll die volle Verwertung der letzteren zulassen, also im Vergleiche zu ihr nicht eine neue Fehlerquelle bilden. Diesen Anforderungen entspricht „Vega“ vollkommen, da er hiezu nur in hinlänglich großem Maßstabe angefertigt zu werden braucht, wobei er, wie sich später zeigen wird, noch immer handlich genug bleibt. Die mit dem „Vega“ gefundene Verhältniszahl gibt dann, mit der Basislänge multipliciert, die gesuchte Distanz, und da die Wahl der Basislänge freisteht, wird man sie so wählen, dass sie mit ihrer Maßzahl (10, 20, 50 etc.) leicht im Kopfe multipliciert werden kann. Die nöthigen Rechnungsoperationen sind dann ebenso einfach wie beim „Boksandić“.

Wie bei den Distanzmessern, die ein rechtwinkeliges Dreieck zu Grunde legen, zwei Winkel, ein rechter und ein spitzer, u. zw. letzterer entweder in constanter oder in wechselnder Größe, im Terrain bestimmt werden müssen, so sind bei einem Instrumente nach unserem Principe ebenfalls zwei Winkel, die aber beide ihrer Größe nach variieren können, zu messen. Es fragt sich nun, auf welche Weise diese Operation im Felde am besten und raschesten ausgeführt werden könne. Hiebei kommen entweder feinere Messinstrumente (mit Fernrohr, Stativ etc.) zur Verwendung, oder einfache, leicht in der Hand zu haltende, bei welchen das unbewaffnete Auge visiert und abliest.

Digitized by Google

Die Lösung der Aufgabe für den ersten Fall ist folgende:

In A und B (Fig. 1) befindet sich je ein Fernrohr auf einem Stativ. Mit dem Apparate in B ist ein horizontaler Stab so verbunden, dass er in der auf AB senkrechten Richtung ab verschoben werden kann. Zieht man von A aus Linien gegen den Stab, welche mit Ac beiderseits die Winkel 1°, 2°, 3° etc. bilden, und markiert man die Stellen, wo diese Linien den Stab treffen, auf der B zugekehrten Fläche desselben, so ergibt sich dort eine Gradeintheilung, welche je nach der Länge der Strecke Ac auch Zehntelgrade u. s. w. angeben kann.

Die Beobachter bei A und B visieren nunmehr den Punkt C an; der bei B misst β, den Supplementwinkel von γ, und verschiebt den Stab so weit in der Richtung nach b, dass bei c nicht mehr die Marke 0 der Gradeintheilung, sondern die β erscheint. Sodann dreht der Beobachter in A sein Fernrohr aus der Richtung AC um 90°, so dass es in die Linie Aa gelangt. Nunmehr ist:

$$ABC \backsim aAb \text{ und } \frac{CD}{AB} = \frac{Ac}{ab}, \text{ folglich } CD = AB\ \frac{Ac}{ab}.$$

Ist auf der A zugekehrten Fläche des Stabes von dem Nullpunkte der Gradeintheilung an, der sich jetzt in b befindet, der 10.000., 9.000., 8.000. etc. Theil der Strecke Ac aufgetragen und markiert, so sieht der Beobachter bei A durch sein Fernrohr sofort, wie oft die Strecke ab in Ac enthalten ist. Diese Zahl, mit AB, der Basis, multipliciert, gibt den Abstand des Punktes C von der Basis an. Die Multiplication kann man sich ersparen, wenn die Basislänge constant ist und auf der A zugekehrten Fläche des Stabes statt $\frac{Ac}{ab}$ gleich das Product $AB\frac{Ac}{ab}$ aus der Theilung abgelesen werden kann. Die Fig. 2 gibt ein Bruchstück der Distanzscala für die Entfernungen 6.000 Schritte bis 2.500 Schritte an, die unter der Voraussetzung berechnet ist, dass die Basis $= 25$ Schritte $= 18{\cdot}75m$ und $Ac = 18{\cdot}25m$ ist. Diese Scala zeigt schon, wie schwer es ist, bei der Messung von Distanzen bis zu 6.000 Schritte auch bei Verwendung guter Fernrohre mit einer so kleinen Basis, wie es die $= 25$ Schritte ist, auszukommen. Denn der Abstand zwischen den Marken 6.000 Schritte und 5.900 Schritte beträgt nur $1{\cdot}29mm$ und muss überdies noch aus einer Entfernung von beinahe 25 Schritten bemerkt werden. Sie zeigt auch, dass es leichter ist, die Distanzen 2.600 Schritte und 2.500 Schritte auseinanderzuhalten als die von 6.000 Schritten und von 5.500 Schritten. Wäre übrigens die Basis doppelt so groß, also $= 50$ Schritte, so würden die Theilstriche für die Distanzen 6.000 Schritte und 5.900 Schritte mehr als viermal soweit als früher von einander

Digitized by Google

stehen, nämlich um 5·23*mm*, und es könnte eine doppelt so große Genauigkeit der Messung erzielt werden.

Die Scala wird naturgemäß von B nicht verschoben, wenn $\beta = 0$ ist (Punkt C'), dagegen in der Richtung nach α verschoben, wenn β negativ ist (Punkt C'').

Der negativen β wegen muss wenigstens die Gradeintheilung von 0 aus nach beiden Richtungen reichen, außer wenn A dieselben Functionen versehen kann wie B und von den Beobachtern bei A und B jener die Verschiebung seiner Scala übernimmt, auf dessen Seite der positive Supplementwinkel liegt. In diesem Falle können, wenn AB und Ac die genannten Längen haben und die Distanzscala nicht länger als 2*m* sein darf, ohne Verschiebung der Basis nur die Entfernungen solcher Punkte gemessen werden, die von der Basis einen senkrechten Abstand von mindestens 228 Schritten haben und weder von A noch von B aus in einer Richtung gesehen werden, die mit der auf die Basis errichteten Senkrechten einen größeren Winkel einschließt als 6° 15′. Den diese Punkte enthaltenden Rayon veranschaulicht Fig. 3.

Es könnte jemand tadelnd bemerken, dass durch diese Methode nicht wie bei den gebräuchlichen Distanzmessern der Abstand des Punktes C von einem der Endpunkte der Basis gemessen wird, sondern nur der senkrechte Abstand dieses Punktes von der Basis. Diesem Tadel gegenüber ist zu sagen, dass auch die üblichen Distanzmesser diesen senkrechten Abstand bestimmen, der uns ja mehr interessiert als die Entfernung zwischen C und den rein zufällig angenommenen, an und für sich bedeutungslosen Punkten A und B, weil wir ja das vor unserer Front liegende Schussfeld, in der wir die Aufstellungspunkte A und B wählen, in Distanzzonen eintheilen oder wenigstens den Abstand eines Punktes von unserer Front, nicht gerade den von A oder B, wissen wollen. Interessiert es ausnahmsweise einmal die Distanz AC oder BC, so können wir diese aus der Höhe CD leicht mit der erforderlichen Genauigkeit finden.

Da der Punkt C von der in der Mitte der Basis errichteten Senkrechten nicht weit absteht und nur Distanzdreiecke mit sehr kleinen Winkeln am Scheitel vorkommen können, ist die Differenz zwischen AC oder BC einerseits und CD anderseits unbedeutend. Als Correcturregel mit hinreicher Genauigkeit ergibt sich:

„AC (BC) ist um so viele Procent der Distanz CD länger als diese, als das Quadrat der Cotangente von α (β), die uns die Theilung am Stabe oder „Vega“ angibt, in 50 enthalten ist. Oder AC (BC) ist annähernd, wenn α (β) = 8, 11, 13, 15, 17, 19, 21° ist, um

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7% der Höhe

länger als diese“.

Digitized by Google

Wünschen wir zu wissen, wo der Fußpunkt der Senkrechten liegt, so erfahren wir das durch Anwendung der Formel:

$$DB = \frac{CD}{\text{cotg.}\,\beta} = AB\,\frac{CD}{AB.\text{cotg.}\,\beta}.$$

Sie sagt: „Der Fußpunkt der Senkrechten ist von A (B) um so viele Basislängen entfernt, als die bei α (β) abgelesene Distanz in der gefundenen CD enthalten ist.“ In welcher Richtung er liegt, sagt uns die positive oder negative Qualität des Supplementwinkels α (β).

Durch diese Methode der Distanzbestimmung erzielen wir gegenüber jenen mit anderen, bisher gebräuchlichen Apparaten folgende Vortheile:

1. Der Standort des einen Instrumentes braucht nicht erst mit Hilfe des andern aufgesucht zu werden.

2. Der Standort der Apparate bleibt unverändert, auch wenn die Entfernung mehrerer Punkte bestimmt wird, vorausgesetzt, dass diese in einem gewissen, von bereits genannten Umständen abhängigen Rayon liegen. Nebenbei mag darauf hingewiesen werden, dass dieser „Rayon der bestimmbaren Punkte“ dieselbe Gestalt, Größe und Richtung hat, wie der Rayon aller Ziele, die von einer mit der Basis gleichlaufenden Frontlinie aus beschossen werden können, dass sich also kaum jemals die Nothwendigkeit ergeben wird, die ursprüngliche Basisrichtung zu ändern.

3. Auch die Entfernung beweglicher Objecte kann bestimmt werden, so lange sich diese innerhalb des Rayons befinden, nur muss das Anvisieren von A und B gleichzeitig beendigt werden.

4. Die Bestimmung der Enfernung eines Punktes verlangt nur folgende Verrichtungen: Anvisieren desselben von A und B aus, Verschiebung der Scala in B (oder A) entsprechend dem Winkel β (α). Ablesen derselben von A (oder B) aus nach einer Drehung des Fernrohres um 90°.

5. Auch die Anwendung des „Vega“ wird durch die verschiebbare Scala überflüssig gemacht.

Wie die Apparate construiert werden müssen, um mit ihnen die genannten Vorrichtungen vornehmen zu können, braucht hier nicht weiter erörtert zu werden; jeder halbwegs geschickte Mechaniker würde auch ohne Anleitung das zuwege bringen. Die genaue Ablesung des Winkels β bezw. α kann entweder mit Hilfe einer Mikrometer-Wendeschraube und einer entsprechenden Theilung oder in folgender Weise erzielt werden: Dreht der Beobachter in B sein Fernrohr aus der Richtung BC um 90° gegen den Stab bei A, so erblickt er eine be-

Digitized by Google

stimmte Distanzmarke der an demselben befindlichen Theilung in der optischen Axe seines Fernrohres. Dieselbe Marke der Theilung des eigenen Stabes wird in c eingestellt. Sollen positive und negative β berücksichtigt werden können, dann muss auch die Theilung bei A von ∞ bis nach rechts und links sich erstrecken.

Bei dieser Methode wird die Gradscala überflüssig. Die Drehung um 90° gestattet allenfalls eine Nuth, in der ein Grenzstollen läuft.

Wenn man nun bedenkt, dass solche complicierte Apparate, wie sie die angegebene Lösung der Aufgabe voraussetzt, einerseits beim Gebrauche einen größeren Zeitaufwand erfordern als einfache, die auch zur Gewinnung einer längeren Basis verwendet werden könnten, anderseits aber, weil sie aus vielen Theilen bestehen, zahlreiche, nicht leicht zu entdeckende Fehlerquellen bergen und daher sehr häufig in ihren Angaben nicht so genau sind, als man erwarten und fordern sollte; und weiter in Betracht zieht, dass in der Messung derselben Distanz bei Verwendung einer n mal längeren Basis erst ein n mal größerer Fehler in der Messung der Basis (oder ein gleich großer, wenn er in Procenten der letzteren ausgedrückt ist) und erst ein n mal größerer Fehler in der Winkelmessung denselben Irrthum zur Folge hat, dass sich also der mit der Messung einer längeren Basis verbundene Zeitaufwand reichlich lohnt: so findet man, dass einfache, nur wenig Geschicklichkeit und Zeit erfordernde, wenn auch in ihren Angaben minder genaue Instrumente einen bedeutsamen Vortheil im Vergleiche zu den complicierten gewähren, und sieht wieder das alte Wort bestätigt, dass im Kriege nur das Einfache praktisch ist.

Im Folgenden soll nun ein solcher einfacher Apparat, der unseren Zwecken am besten zu entsprechen scheint, in den Grundzügen seiner Construction vorgeführt werden. Auch hier maße ich mir nicht an, schon jegliches Detail derselben bestimmen zu wollen, sondern erwarte erst von einem eventuell durchzuführenden Versuche den endgiltigen Aufschluss hierüber.

Auf der Platte P (Fig. 5, 6, 7, 8) befinden sich die Stützen St für eine „Schraube ohne Ende", deren eine den den Schraubenkopf K übergreifenden Fortsatz F trägt, ein Diopter D, ein Loch G, in welches der Griff G' eingeschraubt wird, endlich das Theilungsblatt Tb, welches an den Ansatz A durch die Schraube bewegt werden kann. Auf dem Theilungsblatte befindet sich der Spiegel S, der, je nachdem er auf den Lagern Tr oder Tr_1 ruht, zwei um 90° verschiedene Stellungen einnimmt.

Aus der Platte kann der Verlängerungsstab V herausgezogen werden, an dessen Ende sich der Lothträger Lt mit dem Lothe L be-

Digitized by Google

findet, das unten durch den Ring *R* geht. Unmittelbar neben der Höhlung des Ringes ist der kleine Spiegel *s*; die Schauritze des Diopters, die Marke des Plattenfortsatzes *Ft*, der in die Ausnehmung *As* des Theilungsblattes greift, die Drehungsachse des Spiegels und das Loth liegen in derselben Ebene.

Steht in *A* und *B* (Fig. 1) je ein mit einem solchen Instrumente versehener Beobachter, dessen Spiegelfläche dem zweiten Aufstellungsplatze zugekehrt ist, und visieren beide ihr Loth gegen einen Punkt *C* ein, dessen Distanz zu bestimmen ist, so sieht *A* nach einem bekannten Gesetze dann das Spiegelbild von *B*, genauer dessen Spiegelmitte, in der Richtung des Lothes, wenn durch seine Schraube sein Spiegel in eine Lage gebracht wird, in der er mit der Mittellinie des Instrumentes einen Winkel von $45° - \frac{1}{2}\alpha$ einschließt.

Die Größe des Winkels α, der hier positiven Wert hat, kann aus der Scala des Theilungsblattes und jener des Schraubenkopfes (Fig. 7) bis auf Zehntelgrade abgelesen, bis auf Hundertelgrade geschätzt werden. Ebenso bestimmt der Beobachter in *B* die Größe seines Supplementwinkels β. Beim Anvisieren des Punktes *C''* wird sich naturgemäß in *A* ein positiver, in *B* ein negativer Supplementwinkel ergeben.

Durch Heben oder Senken des Instrumentes kann immer eine solche Lage desselben erreicht werden, in welcher der Faden des Lothes und der Punkt *C* über oder unter den Spiegel sichtbar ist und an dem Rande des letzteren das Bild des anderen Beobachters erscheint.

Gleichzeitig gestattet das Instrument eine Controle der Haltung desselben. Letztere ist richtig, wenn der Beobachter den Faden des Lothes sowohl in der Höhlung des Ringes, als auch im Bilde derselben im Spiegelchen *s* durch die Mitte gehen sieht.

Beim Anvisieren hebt der Beobachter das Instrument so zum Auge, dass sich das vordere Ende desselben etwas unter der Horizontalen befindet. Hiebei legt sich der Faden des Lothes an den Ring. Nach dem Erfassen des Zieles (Distanzpunktes) wird das Instrument langsam (damit das Loth nicht ins Pendeln gerathe) in die horizontale Lage gehoben und der Spiegel gerichtet, indem der Daumen den Schraubenkopf bewegt, wobei die übrigen Finger, die den Griff halten, sich fest an die Wange andrücken.

Wird das Instrument nicht gebraucht, so wird der Verlängerungsstab *V* in eine Nuth der Platte geschoben und das Ganze mit Ausnahme des Griffes in ein Futteral von etwa 1*dm* Länge, 7*cm* Höhe, 5*cm* Breite gesteckt.

Digitized by Google

Sind mit Hilfe dieses Apparates bei A und B die Supplementwinkel α und β gemessen und ist die Basis bekannt, so kann der senkrechte Abstand eines Punktes C von der letzteren mit Hilfe des „Vega“ leicht bestimmt werden:

Sind α und β positiv, so wird der Zeiger Z (Fig. 9) auf einen der beiden Winkel gestellt, der Nullpunkt der oberen Scala zum Zeiger geschoben und unter dem anderen Winkel abgelesen. Die dort befindliche Zahl zeigt an, wie oft die Basis in der Distanz enthalten ist.

Ist α oder β negativ, so wird der dem negativen Winkel entsprechende Theilstrich zur Marke ∞ der unteren Scala gestellt und unter dem positiven Winkel abgelesen.

Reicht die Theilung am Apparate bis $\pm$ 22½°, die am „Vega“ gleichfalls bis 22½°, dann können wir ohne Veränderung der Basis den Abstand jener Punkte messen, die in den in Fig. 4 anschaulich gemachten Rayonen liegen. Begnügen wir uns, was wir in der Praxis auch leicht können, mit einem halb so breiten Rayon, dann kommt uns der Genauigkeit des „Vega“ zu Gute, indem dieser bei derselben Länge von etwa 4*dm* nur bis 11¼° zu gehen braucht, wobei die in Fig. 9 enthaltenen Theilstriche mehr als doppelt so große Zwischenräume annehmen.

Bei der Verwendung zweier Messinstrumente und eines „Vega“ dürfte die Messung einer oder mehrerer Distanzen in folgender Weise am einfachsten erfolgen:

Der Messende begibt sich mit zwei Gehilfen (Arbeitstheilung findet hier nichts, da im Ernstfalle Leute genug zur Verfügung stehen, und überdies wird durch sie Zeit erspart) in die Frontlinie, von der aus geschossen werden soll, schickt je einen derselben auf 50 Schritte rechts und links aus, lässt sich die mit Hilfe der Instrumente gefundenen Winkelgrößen zurufen und liest die entsprechende Zahl am „Vega“ ab; sie gibt in Hunderten von Schritten die Distanz an. Das Winkelmessen, Zurufen, Ablesen wird von denselben Aufstellungspunkten aus so oft wiederholt, als Distanzpunkte zu bestimmen sind. Da das Instrument auch von Berittenen gehandhabt werden kann, ist dieser Vorgang auch bei der Artillerie anwendbar, und es ist klar, dass der erforderliche Zeitaufwand bei einiger Übung sehr gering ist, innerhalb dessen die Geschütze auffahren und abprotzen können, so dass eigentlich gar kein Zeitverlust durch die Messung eintritt.

Ist nur ein Winkelmess-Instrument nebst einem „Vega“ vorhanden, so geschieht die Bestimmung der Distanz entweder ebenso, indem nacheinander die Winkel bei A und B gemessen werden, wobei

Digitized by Google

der zweite Punkt etwa durch einen Mann zu markieren wäre, oder in folgender Weise:

Der Spiegel ist vorerst auf $\alpha = 0$ eingestellt.

Der Messende stellt sich so auf, dass das Bild des (festen) Zieles in der Richtung des Fadens erscheint, sodann sucht er sich ein Directionsobject aus, auf welches in dieser Stellung der Faden aufgedeckt ist. Hierauf geht er in der Richtung gegen das Directionsobject eine beliebige Anzahl von Schritten, also je nach der Größe der Distanz und der verfügbaren Zeit etwa 100, 50, 20 u. dgl., und bestimmt am Ende dieser Strecke, für welchen Wert von α das Bild des Zieles wieder in der Richtung des Fadens und des Directionsobjectes erscheint. Dann sagt ihm „Vega", wie oft die abgeschrittene Strecke in der Distanz enthalten ist.

Ist auch kein „Vega" vorhanden, so merke man sich, dass die Cotangente 50 zum Winkel $\alpha = 1{\cdot}15°$ gehört (oder notiere sich auf der unteren Fläche seines Instrumentes die zu den Cotangenten 50, 40, 30, 20 u. dgl. gehörigen Winkel) und bestimme sodann ganz so wie mit den Distanzmessern von Roksandić oder Souchier die Entfernung an dem einen Endpunkte der Basis hat der Spiegel die Stellung $\alpha = 0$, an dem andern die von $\alpha = -1{\cdot}15°$.

Überhaupt ist ersichtlich, dass sich die Methoden, nach welchen durch die Auflösung eines rechtwinkeligen Dreieckes die Distanz ermittelt wird, zu unserem Verfahren wie die speciellen Fälle zum Allgemeinen verhalten.

Wer sich darüber im klaren ist, dass der gegenwärtige Stand der Naturwissenschaften und der Mathematik uns keine andere taktisch verwertbare Lösung des Problems der Distanzmessung als die trigonometrische angibt, ja auch nicht einmal die Hoffnung auf eine andere Lösung als begründet erscheinen lässt, der wird auch die 1890 im „Organ" ausgesprochene Ansicht theilen, dass das Problem der Distanzmessung die beste und die endgiltige Lösung dann gefunden hat, sobald auf die denkbar rascheste, einfachste und genaueste Art die Arbeit, eine Seite und zwei Winkel eines Dreieckes zu messen, ausgeführt und das Resultat (die Distanz) daraus gefunden werden kann; der wird aber auch zugeben, dass es eine von der hier erwähnten wesentlich verschiedene bessere Lösung des Problems gegenwärtig nicht gibt und in absehbarer Zeit auch nicht geben wird.

Und somit hat die theoretische Erörterung des Problems ihre Aufgabe erfüllt. Sache der Praxis, der Versuche ist es nun, die Richtigkeit der gefundenen Resultate, soweit sie nicht ohnehin schon völlig

Digitized by Google

gesichert sind, zu erproben und die noch ungelösten Detailfragen zu erledigen. Diese Fragen betreffen z. B. die passendste Höhe des Diopters, des Spiegels, die Länge des Lothes und seine Entfernung vom Auge, die Form des Griffes, die eine genügende Festigkeit garantierenden Dimensionen der Bestandtheile, die geeignetste Verpackung und Tragweise u. dgl. Bezüglich des letzten Punktes möchte ich noch darauf hinweisen, dass der Apparat eine transportablere Gestalt bekommt, wenn der Verlängerungsstab mit dem Lothe so in eine Rinne der Platte geschoben wird, dass letzteres seiner Länge nach auf dem vorderen Ende der Platte aufliegt.

Technische Schwierigkeiten werden sich bei der Ausarbeitung des Instrumentes kaum ergeben. Höchstens könnten sie darin bestehen, dass wegen dem Ineinandergreifen der Zähne des Theilungsblattes und der Schraubenwindungen die Gegensätze einer zu starken Reibung und eines schlotternden, die Genauigkeit beeinträchtigenden Ganges nicht leicht zu vermeiden sind. Diesem eventuellen Übelstande wird durch eine Variante der Construction abgeholfen, die in Fig. 10 und 11 dargestellt ist. Hiebei wird nicht der Winkel α nach Graden gemessen, sondern die Tangentenlängen von $^1/_2\,\alpha$ für den Radius $= 1cm$. Berechnet man daraus die verschiedenen Werte von tang α für $\alpha = o$ bis $\alpha = 22\,^1/_2{}^\circ$ nach der Formel $\text{tang}\,\alpha = \frac{2\,\text{tang}\,{}^1/_2\,\alpha}{1 - \text{tang}\,{}^1/_2\,\alpha^2}$ und trägt diese Werte von o aus auf einer Strecke nach dem Maßstabe $r = 1m$ auf, wobei bezüglich der Bezifferung der Scala die mit dem Instrumente gefundenen Tangentenlängen der halben Winkel maßgebend bleiben, so ergibt sich die in Fig. 12 dargestellte Scala als eine Variante der oberen Theilung in „Vega".

In der Anwendung ändert sich nichts.

Zum Schlusse mögen noch einige Worte über den Wert der Distanzmessung im Kriege gestattet sein, da hierüber die widersprechendsten Meinungen geäußert worden sind.

Die vielleicht am meisten verbreitete Ansicht ist die, dass durch die Fortschritte der Waffentechnik, besonders durch die größere Rasanz der Flugbahnen das Messen der Schussdistanzen mehr als je überflüssig gemacht wurde. Die Vertreter dieser Ansicht bedenken wohl nicht, dass, wie schon die Natur der Sache es fordert und die Geschichte der Taktik bestätigt, gerade durch diese Fortschritte der Beginn des wirksamen Feuers und der Entscheidungskampf auf weitere Distanzen hinaus verschoben werden, dass, um es kurz zu sagen, die Vervollkommnung der Feuerwaffen die Gegner mehr und mehr auseinanderhält, dass auf diesen

Digitized by Google

weiteren Distanzen die Rasanzverhältnisse wieder ebenso ungünstig werden, wie sie es früher auf den kleineren waren, dass also derselbe Fehler in der Distanzbestimmung nunmehr auf größeren Entfernungen geradeso nachtheilig wirkt, wie früher auf kleineren.

Ein Beispiel mag den Wert der Distanzmessung noch deutlicher machen. Nach Hauptmann A. Weigners Schrift „Die 8mm Handfeuerwaffen" entsprechen beim Repetiergewehr M. 88/90 folgenden Distanzen die nebenstehenden Abgangswinkel:

800	Schritte	0° 47′ 16″
1.000	„	1° 5′ 45″
1.800	„	2° 50′ 22″
2.000	„	3° 25′ 5″.

Eine Abtheilung habe nun auf ein Ziel in Manneshöhe zu schießen welches das einemal 1.000 Schritte, das anderemal 2.000 Schritte entfernt sei. Beidemale unterschätze der Commandant die Distanz um 200 Schritte. Dieser Irrthum hat zur Folge, dass der mittlere Abgangswinkel um 18′ 29″, bezw. um 34′ 43″ zu klein ausfällt. Der Fehler wird bei einem Theile der schießenden Leute durch fehlerhafte Abkommen corrigiert werden; es werden nämlich — wenn wir den bestrichenen Raum in Rechnung ziehen, von anderweitigen Fehlerquellen aber, wie Verschiedenheit der Waffen, der Munition etc. absehen — jene Leute das Ziel treffen, die einen um 18′ 29″ bis 27′ 22″, bezw. um 34′ 43″ bis 39′ 15″ größeren Abgangswinkel erreichen, als jener ist, der der Distanz 800, bezw. 1.800 Schritte entspricht.

Weil nun erstere Fehlergrenze weiter ist als letztere und überdies die in jener enthaltenen Fehler gemäß der Theorie der Wahrscheinlichkeit als kleinere häufiger vorkommen, als die in dieser sich bewegenden, so wird in dem einen Falle das 1.000 Schritte entfernte Ziel mit dem fehlerhaften Aufsatze von 800 Schritten bei weitem öfter getroffen werden, als in dem anderen Falle das 2.000 Schritte entfernte Ziel bei der Aufsatzstellung 1.800 Schritte. Je größer also die Distanz ist, desto mehr fallen die Fehler in der Beurtheilung derselben in Gewicht, desto schwieriger wird aber auch diese.

Da nun unser Auge sich nicht in derselben Weise vervollkommnen lässt wie die Waffentechnik, so erheischen naturgemäß gerade die Fortschritte dieser den Übergang vom rohen Schätzen zum genaueren Messen soweit dies nur immer die Umstände zulassen.

Digitized by Google

Verwendung der technischen Truppen bei den größeren Truppen-Übungen 1894.

(Nach amtlichen Quellen.)

Den größeren Truppen-Übungen im Jahre 1894 waren beigezogen:

a) Dem Corps-Manöver in Böhmen:

beim 1. Corps: die 4. Compagnie des Pionnier-Bataillons Nr. 9 mit einer halben leichten Kriegsbrücken-Equipage,

beim 9. Corps: die 4. Compagnie des Pionnier-Bataillons Nr. 8 mit einer halben leichten Kriegsbrücken-Equipage.

b) Dem Corps-Manöver in Ungarn:

beim 4. Corps: die 1. und 2. Compagnie des Pionnier-Bataillons Nr. 7. mit einer halben leichten Kriegsbrücken-Equipage; ferner für den Donau-Übergang je vier Compagnien der Pionnier-Bataillone Nr. 1 und 14, wie die 3. und 4. Compagnie des Pionnier-Bataillons Nr. 7 mit 5 Kriegsbrücken-Equipagen;

beim 6. Corps: die 2. und 4. Compagnie des Pionnier-Bataillons Nr. 13 mit einer halben leichten Kriegsbrücken-Equipage.

c) Den Übungen in der Division des 14. Corps: ein Detachement des Pionnier-Bataillons Nr. 2 mit zwei leichten Kriegsbrücken-Equipagen.

Besondere Verwendungen hatten nur die unter *b)* für den Donau-Übergang bei Nagy-Maros—Visegrád bestimmten Pionnier-Truppen und das unter *c)* beigezogene Detachement.

Im Nachfolgenden wird die Thätigkeit der letzteren näher beschrieben.

Digitized by Google

1. Theilnahme von technischen Truppen an den Schlussmanövern des 4. und 6. Corps in Ungarn. Übergangsarbeiten bei Nagy-Maros—Visegrád.

(Hiezu 11 Beilagen.)

Die Manöver des 4. und 6. Corps wurden mit einem Donau-Übergange des 4. Corps, d. i. einer Überschiffung mit darauf folgendem Bau einer Kriegsbrücke bei Nagy-Maros—Visegrád, verbunden.

Das hiezu erforderliche Kriegsbrücken-Material sollte den nächsten Deponierungsstationen Pressburg und Klosterneuburg entnommen, und der Transport dieses Materiales auf der Donau — durch Naufahrt — bewirkt werden.

Um die nothwendigen Daten für diese Fahrt zu gewinnen, erhielt das Pionnier-Bataillon Nr. 1 den Auftrag, mit einem beladenen Brückengliede eine Recognoscierungsfahrt von Pressburg bis Visegrád vorzunehmen und ein Detailprogramm für den Hin- und Rücktransport des zum eingangs erwähnten Brückenschlage nothwendigen (Kriegsbrücken-) Materiales vorzulegen.

Auf Grund dieses Detailprogrammes wurden die nöthigen Detailbestimmungen für die Theilnahme an den Manövern und den Donau-Übergang erlassen.

Hiezu wurden bestimmt:

Das Pionnier-Bataillon Nr. 1 mit dem Stabe, den Compagnien 1 bis 4 und der Zeugs-Reserve;

das Pionnier-Bataillon Nr. 14 mit dem Stabe, den Compagnien 1, 2, 4 und 5;

der Stab und die 3. und 4. Compagnie des Pionnier-Bataillons Nr. 7;

ferner zwei Detachements zu je 4 Officieren und 125 Mann der Pionnier-Bataillone Nr. 5 und 15.

Letztere zwei Detachements nur für den Wassertransport des Kriegsbrücken-Materiales auf der Donau von Klosterneuburg nach Pressburg, bezw. von dort nach Nagy-Maros—Visegrád.

An Material war mitzunehmen:

Sieben Kriegsbrücken-Equipagen, deponiert beim Pionnier-Bataillon Nr. 1 in Pressburg, und

acht Equipagen, deponiert beim Pionnier-Zeugsdepot in Klosterneuburg, u. zw. ohne alle Fuhrwerke;

ferner die fahrbare Ausrüstung der 1. Compagnie des Pionnier-Bataillons Nr. 1 (ohne Fuhrwerke, ohne Spreng- und Zündmittel);

Digitized by Google

10*km* Feldtelegraphen-Linienmaterial, 5 Mikrophon-Casetten sammt Batterien, ein completer Flusskabelwagen und 4 Stück Petroleum-Beleuchtungsapparate.

Zum Leiter der Naufahrt von Pressburg nach Visegrád und der sammten Übergangsarbeiten wurde der Major Carl Schnerch, Commandant des Pionnier-Bataillons Nr. 1, bestimmt.

Für die Heranziehung des Materiales, die Durchführung der Übergangsarbeiten und den Rücktransport des Materiales wurde nachstehendes Programm zur allgemeinen Richtschnur ausgegeben:

9. September: Fahrt der beiden Detachements von Klosterneuburg nach Pressburg.

10. bis inclusive 13. September: Fahrt des Pionnier-Bataillons Nr. 1 und der beiden Detachements von Pressburg nach Visegrád (voraussichtliche Nächtigungsstationen Medve, Komorn, Gran).

14. bis 15. September: Ausladen des Materiales; Herrichten der Materialplätze.

16. bis 19. September: Übergangsarbeiten.

20. September: Verladen des Materiales auf Schleppschiffe.

20. bis 22. September: Rücktransport von Mann und Material.

Auf Grund dieser Bestimmungen wurden sämmtliche Detailanordnungen sowohl in technischer, als auch in ökonomisch-administrativer Beziehung derart getroffen, dass die eingetheilten Abtheilungen der Bataillone Nr. 1, 5 und 15 am 8. September marschbereit waren.

Die Zusammensetzung und die Bemannung der Transportsglieder hatten nach den für die Verschiffung von normalen und leichten Equipagen ohne Brückenwagen ausgegebenen Directiven zu erfolgen.

9. September.

Die aus acht Equipagen zusammengesetzten und unter „Staffel II" bezeichneten Transportglieder, bemannt durch die Detachements der Pionnier-Bataillone Nr. 5 und 15, verließen Klosterneuburg am 9. September $7^h\ 30^l$ früh und trafen um $1^h\ 30^l$ nachmittags in Pressburg ein. Die 70*km* lange Strecke ist daher — bei einer Wassergeschwindigkeit von 2·50*m* per Secunde — in 6 Stunden zurückgelegt worden.

10. September.

An diesem Tage erfolgte die Abfahrt des ganzen Convois von Pressburg u. zw. war die Abfahrt für das erste Transportglied des „Staffels I" auf 7^h früh festgesetzt.

Digitized by Google

Der Convoi war nach folgender Tabelle zusammengestellt.

Transport-				Werden beigestellt vom		Stärke der Bemannung			Für den Transport auf der Donau von Pressburg bis Nagy-Maros—Visegrád								
									werden formiert					sind mitzunehmen			
Commandant	Staffel-Nr.	Staffel-Commandant	Gruppe	Bataillon-Nr.	Compagnie, beziehungsweise Detachement	Officiere	Mann	Hornisten	Überschiffungsglieder mit halber Decke aus vier-	Überschiffungsglieder mit halber Decke aus fünf-	zweitheilige Pontons à zwei Vorderstöcke	aus normalen Kriegsbrücken-Equipagen	aus leichten Kriegsbrücken-Equipagen	eiserne Boote sammt Fahrrequisiten	Anzahl der Stromkarte Theben-Radvány	Naufährer (Lotsen)	
Commandant des Pionnier-Bataillons Nr. 1	I	Hauptmann Albert Walter	1	1	1	Ausrückender Stand der Compagnie		2	2	.	6	6	1	1	1		
			2		2			1	.	3	3			1	1		
			3		3			1	.	3	3			1	1		
	II	Hauptmann Egmont Colerus von Geldern	4		4			2	.	3	4			1	1		
			5	5	Detachemont	4	124	1	.	3	4	6	2	.	1	1 Lotse, 2 Steuerleute	
			6	15		4	124	1	4	.	4			.	1		Aus dem Kriegsvorrathe des Pionnier-Bataillons Nr. 1: eine Garnitur fahrbare Compagnie-Ausrüstung excl. Wagen

Alle auf die Naufahrt bezughabenden Daten sind aus Beilage I zu ersehen.

Dass die Fahrt in so verhältnismäßig kurzer Zeit bewerkstellig werden konnte, ist den besonders günstigen Wasserstands- und Witterungs verhältnissen zuzuschreiben (Wasserstand am Pressburger Pegel + 3·20*m*) Der obere Wind begünstigte bei Anwendung improvisierter Segel (au Zeltblättern, Theerplachen etc.) die Naufahrt ganz außerordentlich weshalb stellenweise das Rudern vollkommen eingestellt werden konnte

Die Mitnahme von Lotsen und Steuerleuten der Donau-Dampf schiffahrts-Gesellschaft, erwies sich namentlich in der Strecke Pressburg— Gönyö, welche noch nicht vollkommen reguliert ist, mit Rücksicht au die starke Strömung (etwa 2·50) als nothwendig. Von Gönyö — be sonders aber von Komorn — an, konnten solche leichter entbehrt werden weshalb auch in Komorn die aufgenommenen Steuerleute entlassen wurden

Digitized by Google

Die Landung in Komorn erfolgte unmittelbar stromabwärts des Dampfschiff-Landungssteges am linken Donau-Ufer um 5^h 30^l abends.

11. September.

Nach dem Menagieren wurde um 12^h mittags die Fahrt mit der Absicht fortgesetzt, noch vor Einbruch der Dunkelheit Gran zu erreichen, die Gerüstbrücke der im Bau begriffenen neuen stabilen Donau-Brücke und die Gräner Schiffbrücke zu passieren und unterhalb der letzteren zu landen.

Diese Absicht gelang trotz des ungünstigen seitlichen Windes vollkommen, und es landete das letzte Transportglied, nachdem alle Durchlässe der beiden Brücken anstandslos passiert wurden, noch bei vollem Tageslicht.

Mit Rücksicht auf die für die Fahrt nach Nagy-Maros noch zur Verfügung stehende Zeit und die bereits zurückgelegte Strecke wurde ein Rasttag (12. September) eingeschaltet.

13. September.

Um 7^h 15^l früh Fortsetzung der Fahrt nach Nagy-Maros—Visegrád. Eintreffen daselbst um 9^h 55^l vormittags.

Während der ganzen Fahrt kam nicht eine einzige Havarie vor; die Mannschaft aller drei Bataillone arbeitete vorzüglich und unermüdlich.

Von Gönyö an, wurde die Fahrt bis Nagy-Maros in zwei Colonnen auf gleicher Höhe mit etwa 25 Schritte Intervall und 50 Schritte Gliederdistanz durchgeführt. Es war infolge dieser Anordnung fast immer möglich, die ganze Colonne zu übersehen, und leicht zu dirigieren. Die Eintheilung von 1 bis 2 Hornisten in jeder Gruppe erwies sich zu letztgenanntem Zwecke — insbesondere dann, wenn nicht die ganze Colonne übersehen werden konnte — als besonders vortheilhaft. Ebenso entsprachen auch die auf jedem Transportgliede für den Glieder-Commandanten aus Kriegsbrücken-Materiale hergestellten Aussichtsgerüste.

Während der ganzen Thalfahrt wurden die Bestimmungen des § 19 Dienstreglement, II. Theil und der provisorischen Schiffahrtsordnung für Flüsse, Canäle und Landseen, welche alle Gruppen zugestellt erhielten, genauestens eingehalten.

Nachdem bis Mittag alle Anordnungen bezüglich Bequartierung und Dienst getroffen waren, konnte bereits am 13. September nachmittags mit dem Auseinandernehmen der Transportglieder, Ausladen des sonstigen Materiales und Herrichten der Materialplätze begonnen werden. Diese Arbeiten wurden am 14. September fortgesetzt.

Digitized by Google

14. September.

An diesem Tage trafen die Pionnier-Bataillone Nr. 14 und 7 (letzteres nur mit 2 Compagnien) in Visegrád ein.

Selbe verließen um 5^h 30^l früh Budapest und erreichten 5^h 30^l abends — bei Einschaltung einer zweistündigen Mittagsrast — mittels Fußmarsch Visegrád (46·5*km*).

15. September.

An diesem Tage traf der General-Pionnier-Inspector General-Major Julius Latscher in Visegrád ein.

Mit den nun zu Gebote stehenden Kräften ($2^1/_2$ Pionnier-Bataillone und die Detachements der Bataillone 5 und 15) konnte das Ordnen des Kriegsbrücken-Materiales, sowie die Vorarbeiten für den Übergang leicht vollendet werden.

Bei der Wahl der Brückenschlagstelle waren nicht allein die taktischen und technischen, sondern auch die verschiedenen ökonomischen Rücksichten maßgebend. Die bestehenden Verhältnisse der Dampfschiffstation Nagy-Maros und der Local-Propellerverkehr Nagy-Maros—Visegrád mussten berücksichtigt werden. Eine Verlegung der Dampfschiff- und Propeller-Stationen hätte bedeutende Arbeiten und Kosten verursacht, welche mit dem Zwecke (kurze Dauer des Bestandes der Kriegsbrücke) nicht im Einklange gewesen wären. Diesen Verhältnissen entsprechend, wurde die Brückenlinie übereinstimmend mit der stromaufwärtigsten Gasse von Nagy-Maros festgesetzt.

An diesem Tage traf auch der Raddampfer „Passau", welchen die süddeutsche Schiffahrtsgesellschaft in der zuvorkommendsten und uneigennützigsten Weise dem Reichs-Kriegsministerium für die Übergangsarbeiten zur Verfügung gestellt hatte, in Visegrád ein.

16. September.

In Ausführung der Disposition des 4. Corps-Commandos, erfolgte auf Grund der bisher durchgeführten Vorarbeiten: Wahl der Brückenlinie, Messungen, Profilaufnahme (Beilage 3), die Ausgabe der Disposition für den Donau-Übergang (Beilagen 4, 5 und 5a).

Nach derselben waren für die Übergangsarbeiten bestimmt, u. zw.:

für die Überschiffung, das Material von drei leichten Equipagen;

für den Brückenschlag jenes von 12 normalen Kriegsbrücken-Equipagen; gleichzeitig wurde angeordnet, dass zur Überschiffung des I. und II. Staffels auch die aus dem Materiale für den Brücken-

Digitized by Google

schlag zusammengesetzten Brückenglieder und Pontons verwendet werden, um so rasch als möglich eine größere Truppenzahl auf das jenseitige, feindliche Ufer bringen zu können.

Auf diese Anordnungen gründeten sich die Detail-Dispositionen für die Überschiffung (Beilage 6) und für den Brückenschlag (Beilage 7).

Den Detail-Dispositionen gemäß, konnte mit den Vorbereitungsarbeiten begonnen und der Vormittag des 16. September zum Zusammensetzen der Überschiffungs- und Brückenglieder und zum Abtheilen der Partien verwendet werden. An diesem Tage war auch die Telephonleitung für den Brückensicherungsdienst fertiggestellt.

Für den Brückenschlag wurde die Zahl der von beiden Ufern herzustellenden Brückenfelder derart festgesetzt, dass beide Brückentheile womöglich gleichzeitig vollendet werden konnten.

Bedingt durch den Umstand, dass der Wasserstand in den letzten Tagen um 15 bis 20*cm* täglich gesunken war, und ein weiteres Fallen in Aussicht stand, hatte der Brücken-Commandant den Einbau von fünf Böcken (stehenden Unterlagen) dies- und zwei Böcken jenseits disponiert.

Eine an den Aufstellungspunkten der Böcke am diesseitigen Ufer vorgenommene Sondierung ergab, dass die Schiffshaken bis auf 1*m* Tiefe in den weichen Schlamm gedrückt werden konnten. Versuchshalber erfolgte daher die Belastung einiger normal eingebauter Felder auf Böcken, wobei ein Einsinken bis auf 1·6*m* Tiefe constatiert wurde. Diese Verhältnisse machten einen abnormalen Einbau der Böcke nothwendig, weshalb die zwei ersten Böcke Roste aus je zwei Unterlagsriegeln, die restlichen drei Böcke Pfostenroste erhielten.

Der Einbau dieser fünf Felder, sowie die Herstellung von Landungsbrücken am diesseitigen Ufer geschah schon am 16. September, wobei erstere ebenfalls die Bestimmung als Landungsbrücke für die Überschiffung erhielten.

Um 2^h 16^l nachmittags rückten die Detachements der Pionnier-Bataillone Nr. 5 und 15 mit der Eisenbahn von Nagy-Maros nach Klosterneuburg ab.

Um 5^h nachmittags traf die Manöver-Oberleitung in Visegrád ein.

17. September.

Um 6^h früh waren das 1., 14. und halbe 7. Pionnier-Bataillon in Marschadjustierung am Brückenschlagplatze in Visegrád in concentrierter Aufstellung zum Empfange Sr. k. und k. Apostolischen Majestät gestellt.

Digitized by Google

Von den zum Donau-Übergange bestimmten 4. Corps war das Corps-Hauptquartier und die Vorhut-Brigade ebenfalls bereits längs der Überschiffungsstrecke eingetroffen.

Se. Majestät kam von Budapest mit Separatzug 6^h früh nach Nagy-Maros, wurde dortselbst von der Manöver-Oberleitung erwartet, fuhr sodann mit dem Dampfer „Fiume" nach Visegrád zur Besichtigung der aufgestellten Truppen. Nach erfolgter Allerhöchster Besichtigung geruhten Se. Majestät 6^h 45^I früh den Befehl zum Beginne der Übergangsarbeiten zu ertheilen.

Die Überschiffung der Vorhut begann 7^h 11^I früh; die Truppen des ersten Überschiffungsstaffels, zusammen 14 Compagnien Infanterie (1.752 Mann), erreichten um 7^h 57^I früh das feindliche Ufer und nahmen dasselbe in Besitz. Den Verlauf der Überschiffung zeigt die beiliegende tabellarische Zusammenstellung (Beilage Nr. 8).

Nun konnte, unter Fortsetzung der Überschiffung (durch drei Kriegsbrücken-Equipagen) mit dem Brückenschlage begonnen werden.

Das Commando „Brückenschlag-Marsch" erfolgte um 8^h 4^I, der Brückenschlag war um 9^h 11^I beendet. Um 9^h 15^I wurde Se. Majestät vom General-Pionnier-Inspector die Meldung erstattet, dass die Brücke geschlagen sei und der Truppenübergang über dieselbe beginnen könne.

Beim Brückenschlage, welcher bei einer Brückenlänge von 520*m* im ganzen 1 Stunde und 7 Minuten währte, kam keine Abweichung von der ausgegebenen Disposition vor. Die beim Schlagen der Brücke gesammelten Zeitdaten zeigt die Beilage 9.

Nach Beendigung des Brückenschlages geruhten Se. Majestät Allerhöchst Seine vollste Anerkennung über die hervorragende technische Leistung, exacte Durchführung, Ruhe, Strammheit und militärische Ordnung huldvollst auszusprechen. Dieses Allerhöchste Lob wurde den Officieren und der Mannschaft verlautbart.

Den Übergang der Truppen und Trains über die Kriegsbrücke zeigt die Beilage 10.

Die Kriegsbrücke war am Abende des 17. September ernstlich gefährdet.

Zur Zeit der allgemeinen Durchlasstunden — 5 bis 7^h abends — wurden die Durchlässe geöffnet, und wurde gestattet, dass auch Ruderschiffe und Flöße die Brücke passieren dürfen. Die ersten nauwärts fahrenden Schiffe waren drei große gekoppelte Heuplätten, welche in ziemlich großen Abständen abgelassen wurden. Die erste Heuplätte steuerte, die Wirkung des herrschenden Ostwindes verkennend, schlecht, warf zu spät die Anker und da diese schleiften, fuhren die 6*m* hoch mit Heu beladenen, gekoppelten Plätten auf den Randponton des linksseitigen

Digitized by Google

Brückentheiles auf. Der Dampfer „Passau“ leistete sofort die erbetene Hilfe, nahm die gekoppelten Plätten in Schlepp, um sie gegenwärts zu ziehen und sodann durchzuhängen. Infolge des immer heftiger auftretenden Windes wurden diese Heuplätten beim Herabrinnen so stark abgetrieben, dass sie abermals den linksseitigen Brückentheil streiften, weshalb sie erneuert gegenwärts gezogen werden mussten, um am rechten Ufer landen zu können. Durch dieses Auffahren der Heuplätten und die eingeleitete Hilfsaction war jedoch der Durchlass verlegt. Die unmittelbar folgenden Heuplätten erkannten die Gefahr, warfen rechtzeitig die Anker, blieben aber oberhalb der Brücke festgestellt.

Die den Heuplätten folgenden Flöße bemerkten zu spät, dass der Durchlass verlegt sei, und versuchten rechts zu landen, wurden jedoch durch den Wind abgetrieben, und es fuhren zuerst drei, dann vier Flöße auf den rechtsseitigen Brückentheil auf. Um diese Flöße von der Brücke zu befreien, wurde der rechtsseitige Brückentheil durch Ausbau zweier Felder getheilt, und durch mäßige Schwenkung der Theile, die Flöße zum Abrinnen gebracht.

Durch das rechtzeitige Eingreifen des Raddampfers „Passau“, sowie des Brücken-Commandanten, welcher gleich die erforderliche Mannschaft allarmierte, war es gelungen, die drohende Gefahr abzuwenden, und den Schaden auf ein Minimum zu reducieren.

Der Brücken-Commandant Major Fodor leitete hierauf die Wiederherstellungsarbeiten ein, welche um 10^h nachts beendet waren, so dass am Morgen des 18. September der Übergang der 64. Infanterie-Brigade anstandslos vor sich gehen konnte.

Nachdem alle Abtheilungen, welche vom 4. Corps-Commando die Kriegsbrücke zu passieren bestimmt waren, den Übergang bewirkt hatten, wurde am 18. September die Disposition zum Abbrechen der Brücke gegeben. Das Abbrechen der Brücke geschah von der Mitte gegen beide Ufer: u. zw. vom Pionnier-Bataillon Nr. 1 gliederweise gegen das linke Ufer, vom Pionnier-Bataillon Nr. 14 pontonweise gegen das rechte Ufer. Um 9^h früh war der Donauverkehr vollkommen frei gegeben. Die beim Abbrechen gesammelten Zeitdaten, zeigt die tabellarische Zusammenstellung (Beilage 11).

Die Disposition für die Verladung und den Rücktransport des Kriegsbrücken-Materiales (exclusive Pontons) wurde noch vor dem Abbrechen verlautbart, um darauf bei der Materialschlichtung während des Abbrechens und nach demselben entsprechend Rücksicht nehmen zu können. Die Verladungsarbeiten währten nahezu drei Tage.

Die Pionnier-Bataillone Nr. 7 und 14 hatten den Abtransport des Materiales von vier Kriegsbrücken-Equipagen und sämmtlicher bei Nagy-

Digitized by Google

Maros in Verwendung gestandener Pontons mittels Naufahrt na pest zu bewirken. Die Naufahrt wurde am 20. September in zwe durchgeführt; beide Staffeln langten nach sechsstündiger Fahrt 3h nachmittags in Alt-Ofen an.

Die Weitersendung der nach Pressburg und Klosterneu hörigen Pontons erfolgte von Budapest mittels Bahn.

Das Pionnier-Bataillon Nr. 1, welches das für Pressb Klosterneuburg bestimmte Material von zusammen 11 Kriegs Equipagen auf ein Schlepp der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellsc laden hatte, rückte am 21. September früh von Nagy-Maros Bahn ab und traf 6h abends in Pressburg ein.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ufahrt von Pressburg bis Nagy-Maros gesammelten Daten.

Störende und günstige Einflüsse	Durchschnittsleistung in Minuten per km	Übersicht über die während der Naufahrt passierten Dampfschiffe: Tageszeit		Bergfahrt	Tageszeit		Naufahrt	Anmerkung
Der während der Fahrt herrschende mäßige obere Wind war von günstigem Einflusse. Auch war die Anwendung von fixen Segeln, hergestellt durch Theerplachen oder Ganzpfosten (Segelfläche circa 9m²) sehr vortheilhaft	5	.	Vormittag	.	7h 10l	Vormittag	Remorqueur „Thomen“	
		8h 25l		Personendampfer „Vesta“				
		9h 35l		Remorqueur „Fischamend“				
		9h 55l		Regulierungsdampfer „Boös“				
		10h		Eilgutdampfer „Neusatz“				
		11h 15l		Remorqueur „Lobau“				
		12h 15l	Nachmittag	Remorqueur „Szt. Andras“				
		12h 20l		Remorqueur „Petőfy“				
		12h 30l		Remorqueur „Thomen“	12h 45l	Nachmittag		In Gönyö wurde gelandet um sich mit Trinkwasser zu versorgen. Rastdauer 1 Stunde.
		.		.			Personendampfer „Iris“	
	7·5	1h 30l		Raaber Localboot „Hunyád“				
		4h 30l		Frachtendampfer „Braunau“				
Von störendem Einflusse war der während der ganzen Fahrt herrschende ziemlich starke Seitenwind.	7·5	2h 5l	Nachmittag	Remorqueur „Kinizsy“	.	Nachmittag	.	
		.		.	3h 15l		Personendampfer „Vesta“	
					3h 45l		Remorqueur „Deggendorf“	
		4h 15l		Remorqueur „Torontal“	.		.	
	.	.		.	.		.	Rasttag in Gran.
Günstig, der zeitweise obere Wind; Anwendung von Segeln wie am 10 September 1891.	7·2	7h 30l	Vormittag	Propeller „Columbus“				
		8h		Schiff „Stein“				
		8h 20l		Propeller „Norma“				
		9h 45l		Remorqueur „Hainburg“				

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Disposition

für den Donau-Übergang bei Visegrád am 17. September 1894.

Laut Disposition des k. und k. 4. Corps-Commandos Nr. 2/G., Corps-Hauptquartier Tahi Tótfalu, am 15. September 1894, ist für die Durchführung des Donau-Überganges am 17. September l. J. von $6^h\ 30^l$ früh in die Vorhut der 40. königl. ungarischen Landwehr-Infanterie-Truppen-Division zu überschiffen, und hierauf sofort eine Kriegsbrücke über die Donau zwischen Visegrád und Nagy-Maros oberhalb der Propeller-Überfahr herzustellen. Die Vorhut hat den Donau-Übergang zu sichern.

Zur Disposition stehen: Pionnier-Bataillone Nr. 1 und 14, 3. und 4. Compagnie des Pionnier-Bataillons Nr. 7, 15 Kriegsbrücken-Equipagen und der Raddampfer „Passau".

Überschiffung.

Die Überschiffung erfolgt bis zum Beginne des Brückenschlages oberhalb und knapp unterhalb der Brückenschlagstelle; während des Brückenschlages nur unterhalb derselben.

Überschifft werden: die Vorhut der 40. königl. ungarischen Landwehr-Infanterie-Truppen-Division unter Commando eines Brigadiers, bestehend aus: einem Landwehr-Infanterie-Regiment zu 4 Bataillonen, einer Escadron des Landwehr-Husaren-Regiments Nr. 5, und einer Batterie des Divisions-Artillerie-Regiments Nr. 12.

Die Überschiffung (mit 3 Equipagen) leitet Major Schlögelhofer, Commandant des Pionnier-Bataillons Nr. 7. Derselbe hat mit dem Brücken-Commandanten Major Fodor wegen Verwendung der Brückenpartie (Pionnier-Bataillone Nr. 1 und 14) das directe Einvernehmen zu pflegen.

Der Raddampfer „Passau" ist mit einem Officier und einer Patrouille des Pionnier-Bataillons Nr. 7 zu besetzen.

Formierung der Überschiffungsstaffel nach Skizze (Beilage 5).

Staffel I: Oberhalb der Brückenschlagstelle, bei *a*: mit den einzelnen Pontons der rechten Visegráder Brückenhälfte, 4 Compagnien Infanterie (ohne Pferde).

Unterhalb der Brückenschlagstelle, bei *c*: mit 4 Überschiffungsgliedern, die Pferde des Brigadestabes, des Landwehr-Infanterie-Regimentes und 2 Compagnien Infanterie.

Staffel II: bei *b*: mit den Brückengliedern der Nagy-Maroser Brückenhälfte 6 Compagnien Infanterie.

Staffel III: bei *c*: 2 Compagnien Infanterie, 1 Zug Cavallerie.

Staffel IV: bei *c*: 1 Compagnie Infanterie, 2 Geschütze mit Bespannung und Bemannung, 1 Zug Cavallerie.

Digitized by Google

Staffel V: wie IV.

Staffel VI: bei *c*: 1 Zug Cavallerie.

Summe: 4 Bataillone Infanterie, 1 Escadron, 1 Batterie samm Vorhut-Brigade-Commando.

Eintreffen der Vorhut: die Infanterie 6^h früh, die Escadron un Batterie 6^h 30^l früh bei der Propellerstation in Visegrád. Dortselbs erfolgt die Formierung der Staffeln.

Staffel I hat auf Signal „In einer Linie übersetzen", „Schnellschritt" „3 einfache Stöße", dann „Ausführungszeichen" gleichzeitig zu übersetzen

Staffel II folgt erst, wenn Staffel I das Ufer Nagy-Maros besetzt hat

Die beim Staffel I und II eingetheilten Pionnier-Abtheilunge haben bei der Überschiffung die Waffen mitzunehmen.

Die Escadron und die Batterie hat nach Weisung des Major Schlögelhofer bis zur Einschiffung bei der Propellerstation zu rasten

Die Marschlinien für den An- und Weitermarsch der Truppe sind vom Leiter der Überschiffung bezeichnen zu lassen.

Weitermarsch nach der Landung in Nagy-Maros: Direction Waitzne Straße (erste Parallelstraße zur Donau) gegen Kis-Maros.

Bau der Kriegsbrücke.

Brücken-Commandant Major Fodor, Commandant des Pionnier-Bataillons Nr. 14.

Brückenform: leichte Kriegsbrücke von beiden Ufern gegen die Mitte mit 12 Kriegsbrücken-Equipagen. Als schwimmende Unterlagen sind zu Erhöhung der Stabilität möglichst viele dreitheilige Pontons einzubauen

Auf die Verankerung nach stromabwärts ist der geringen Strömung und eventuell heftiger Winde wegen durch Anordnung von Reserve-Unteranker Rücksicht zu nehmen. Bei Gegenwind während des Brückenschlages, sind die Reserve-Unteranker gleich werfen zu lassen.

Die rechtsseitige Visegráder Brückenhälfte hat das Pionnier-Bataillon Nr. 14 mit successivem pontonsweisem Einbau, die linksseitige Nagy-Maroser Brückenhälfte das Pionnier-Bataillon Nr. 1 mit gliederweisem Einbau herzustellen.

Durchlässe: für die Thalfahrt näher dem Visegráder Ufer im Stromstriche 54*m*; für die Bergfahrt näher dem Nagy-Maroser Ufer 35*m* Durchlassöffnung. Die Randpontons beiderseits der zwei Durchlässe sind mit Windanker festzustellen.

Der Brückenschluss erfolgt vom (rechten) Visegráder Ufer.

Für die Ober- und Unter-Ankerlinie ist wegen großer Tiefe des Profiles und eventuell heftiger Winde die Maximalentfernung festzusetzen.

Digitized by Google

Brücken-Sicherungsdienst.

Der Raddampfer „Passau“ hat um 4h früh, Dampf klar, zunächst dem Visegráder Ufer unterhalb des Überschiffungsstaffels I bereit zu stehen, und nach dem Übersetzen des Staffel II etwa 600 Schritt stromaufwärts der Brückenschlagstelle näher dem rechten Ufer für den Brücken-Sicherungsdienst geeignete Aufstellung zu nehmen.

Stromwache 1 bei Dömös am rechten Ufer.

Stromwache 2 beim Ziegelofen oberhalb Visegrád am rechten Ufer.

Stromwache 3 bei der Rochus-Capelle unterhalb Nagy-Maros am linken Ufer.

Sämmtliche Stromwachen und der Brücken-Ein- und Ausgang sind telephonisch zu verbinden. Das Flusskabel durchquert den Strom oberhalb der Kriegsbrücke.

Der Dienst der Stromwachen, der Telephon-Abtheilung und der Schiffahrtsverkehr sind durch Instructionen geregelt. Die Pionnier-Bataillone Nr. 1, 7 und 13, der Brücken-Inspections-Officier, die Brückenwache und die Stromwach-Commandanten wurden mit je einem Exemplar der Instructionen betheilt.

Truppenübergang.

Nach dem Bau der Brücke haben die Bataillone Nr. 1 und 14 die hergestellten Brückentheile sofort für den Übergang zu besetzen.

Reihenfolge des Passierens der Brücke:

Die Kriegsbrücke wird zuerst vom Corps-Hauptquartier passiert, dann von der 40. königl. ungarischen Landwehr-Infanterie-Truppen-Division, von der Corps-Artillerie und zum Schlusse von der 32. Infanterie-Truppen-Division, u. zw.: Divisions-Stabsquartier, eine Infanterie-Brigade, Divisions-Cavallerie und Artillerie.

Eintreffen der Truppen bei der Kirche in Visegrád: die Tête der Haupttruppe der 40. königl. ungarischen Landwehr-Infanterie-Truppen-Division um 9h vormittags; die Tête der Corps-Artillerie um 10h vormittags; die Tête der 32. Infanterie-Truppen-Division um 10h 15I vormittags.

Das Corps-Commando wird sich während des Überganges zunächst des Brückenausganges aufhalten.

Zum Aufrechthalten der Ordnung beim Passieren der Kriegsbrücke und zur Überwachung des fließenden Fortganges des Marsches wurden vom k. und k. 4. Corps-Commando für den Brückeneingang Major Bartholy und Hauptmann Hofmann des Generalstabs-Corps mit zwei Feld-Gendarmen, für den Brückenausgang die Hauptleute des Generalstabs-Corps von Henriquez und Schay mit zwei Feld-Gendarmen bestimmt.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Regelung des Schiffsverkehrs

laut Erlass des Reichs-Kriegs-Ministeriums Abtheilung 5, Nr. 2652, vom 27. August 1894 während der Übergangsarbeiten bei Nagy-Maros-Visegrád 1894.

Von Sr. Excellenz dem königl. ungarischen Handelsminister ist an alle betroffenen Dampfschiffahrts-Unternehmungen der folgende Erlass Z. 56343/II. 1894 vom 1. August l. J. ergangen:

Gelegentlich der diesjährigen Manöver des 4. und 6. Corps wird über die Donau zwischen Nagy-Maros und Visegrád eine Kriegsbrücke erbaut werden und über den 17., 18. und 19. September l. J. stehen bleiben.

In der Brücke werden sich für die Zwecke des Schiffsverkehres zwei Durchlässe befinden, der eine — der Visegráder Seite nähere — 54·00*m* breit, der andere, welcher der Nagy-Maroser Seite näher sein wird, 35·00*m* breit.

Bezüglich Passierung der Brücke durch Schiffe werden folgende Bestimmungen in Giltigkeit zu treten haben:

a) für die Durchfahrt der thalfahrenden Dampfer, Ruderschiffe und der Flöße dient der der Visegráder Seite nähere, 54·00*m* breite Durchlass; für die bergfahrenden Dampfer der der Nagy-Maroser Seite nähere, 35·00*m* breite Durchlass.

Die Passierbarkeit der Brücke wird bei Tag durch eine rothe Fahne, bei Nacht durch zwei rothe Lampen bezeichnet sein, welche auf den gegen den anfahrenden Dampfer gerichteten äußeren Enden des geöffneten Durchlasses aufgestellt sein werden.

b) Bei Nebel oder starkem Winde ist in der Nähe der Brücke der Schiffverkehr einzustellen.

c) Für die fahrordnungsmäßig verkehrenden Transportschiffe, sowie für die zwischen Budapest und Wien verkehrenden Eilgüter-Transportdampfer wird der Durchlass bei Tag sogleich nach ihrer Ankunft geöffnet werden, nachts (7^h abends bis 5^h früh) aber nur dann, wenn vollkommene Windstille herrscht, oder nur schwacher Wind bläst; für die Eilgüter-Transportsdampfer aber nur in der Thalfahrt.

d) Die im Punkte *c*) nicht erwähnten Dampfschiffe können die Brücke nur während der allgemeinen Durchlasstunden, u. zw. zwischen 5 bis 6^h früh und 5 bis 7^h abends passieren.

Gelegentlich der allgemeinen Durchlasstunden können bei ruhigem Wetter und wenn der Wasserstand den Punkt + 350*cm* des Graner, bezw. Nagy-Maroser Pegels nicht überschreitet, auch die Ruderschiffe und Flöße die Brücke passieren, aber stets nur mit Bewilligung des Brücken-Inspections-Officiers.

Digitized by Google

e) die außerhalb der allgemeinen Durchlasstunden in der Thal fahrt ankommenden Dampfer, Ruderschiffe und Flöße haben oberhal Visegrád, in der Richtung der Dömöser Ziegelöfen (zwischen den Wach pontons 1 und 2 möglichst nahe an 2), die bergfahrenden Dampfe unterhalb Nagy-Maros (beim Wachponton 3), verankert oder gelande zu warten, bis sie die Bewilligung zur Passierung der Brücke erhalte

Der Standpunkt der erwähnten Wachpontons wird bei Tag durc eine rothe Flagge, bei Nacht durch je zwei in verticaler Richtung übe einander und abwechselnd angeordnete weiße und grüne Lampen be zeichnet sein.

Die Wachpontons und die Brücken-Inspection werden mit einande in telephonischer Verbindung sein.

Hievon verständige ich die p. t. mit der Aufforderung, das Obig den Schiffsbediensteten zu verlautbaren und dieselben anzuweisen, hin sichtlich der Passierung der Brücke die einschlägigen Weisungen de zur Versehung des Sicherungsdienstes und zur Regelung des Schiffs verkehres beorderten Militärwachen und Organen (Wachponton, Strom wache und Brücken-Inspection) pünktlich zu befolgen.

Digitized by Google

Disposition

für die Überschiffung am 17. September 1894 über die Donau bei Visegrád.

1. Verfügbare Überschiffungsmittel: 3 Equipagen.

2. Sicherung der Überschiffung (sowie des Brückenschlages): Stromwache: Nr. 1 und 2 stromaufwärts Nagy-Maros, Wachposten Nr. 3 stromabwärts Nagy-Maros.

3. Ordre de bataille: Vorhut der 40. königl. ungarischen Landwehr-Truppen-Division: u. zw. Brigadestab, Infanterie-Regiment zu 4 Bataillonen, 1 Escadron Hussaren und 1 Batterie.

Compagnie	Herzustellen, beziehungsweise herzurichten															
	einfache	gekoppelte	Glieder mit							zweitheilige Pontons	dreitheilige Pontons	viertheilige Pontons	Halbglied	Ganzglied	Landungsbrücke	
			halber			ganzer										
			Decke aus													
	dreitheilige		drei-	vier-	fünf-	drei-	vier-	fünf-	sechs-						rechtes	linkes
			theiligen												Ufer	
	Pontons															
Pionnier-Bataillon Nr. 14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	6	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	7	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.
Summe.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	2[1])	2[1])	6[1])	9[1])	7[1])	2	2

Einschiffung leitet: Hauptmann Gaugl.
Vorarbeiten beginnen: 5^h früh.
Ausschiffung leitet: Oberlieutenant Fiedler.
Überschiffung hat zu beginnen: 6^h 30^I früh.

[1]) Aus dem Materiale der Kriegsbrücke hergestellt.

Digitized by Google

Bemannung			Beizustellen vom	Überschiffungsmittel
Officiere	Partieführer	Pionniere		Gattung
2	6	68	Pionnier-Bataillon Nr. 14	2 zweitheilige Pontons
				2 dreitheilige Pontons
				6 viertheilige Pontons
8	32	166	Pionnier-Bataillon Nr. 1	7 Ganzglieder
				9 Halbglieder
6	13	72	Pionnier-Bataillon Nr. 7	3 Überschiffungsglieder mit halber Decke aus viertheiligen Pontons
				1 Überschiffungsglied mit halber Decke aus fünftheiligen Pontons
				1 Transportdampfer
				Besetzen der Landungsbrücken, Besetzen der Boote
16	51	306		

Aufenthalt des Leiters der Überschiffung:

Digitized by Google

Staffel	Nummer der Überschiffungsmittel	Ort der Einschiffung (Nummer der Landungsbrücke)	Eingeschifft werden: Truppenkörper	Mann	Pferde	Geschütze	Fuhrwerke	Anmerkung
I	Pontons 1—10 Brückenglieder 1—16	Auwinkel südlich Visegrád	2 Bataillone Infanterie ohne Reitpferde.....	340 700	.	.	.	Die Durchführung der Überschiffung wurde über Befehl der Manöver-Oberleitung theilweise geändert. Deren Verlauf ist der Beilage 8 zu entnehmen.
	Überschiffungsglieder 1—4	Abwärts der Propeller-Überfuhr	½ Bataillon sammt Reitpferden des Brigade - Stabes und Infanterie-Regimentes	260	40	.	.	
	Dampfer	Abwärts der Propeller-Überfuhr	½ Bataillon ohne Reitpferde	260	.	.	.	
II	Überschiffungsglieder 1—4	Abwärts der Propeller-Überfuhr	½ Bataillon ..... 1 Zug Cavallerie..	260	40	.	.	
	Dampfer	Abwärts der Propeller-Überfuhr	½ Bataillon	260	.	.	.	
III	Überschiffungsglieder 1—4	Abwärts der Propeller-Überfuhr	½ Batterie ..... ½ Zug Cavallerie.	.	35	2	.	
IV	Überschiffungsglieder 1—4	Abwärts der Propeller-Überfuhr	½ Batterie ..... ½ Zug Cavallerie.	.	35	2	.	
V	Überschiffungsglieder 1—4	Abwärts der Propeller-Überfuhr	1 Zug Cavallerie..	.	40	.	.	
VI	Überschiffungsglieder 1-4	Abwärts der Propeller-Überfuhr	1 Zug Cavallerie..	.	40	.	.	
				2080	230	4	.	

Rechtes Donau-Ufer bei der Propeller-Station.

Digitized by Google

Digitized by Google

Disposition

für den Bau einer gemischten Kriegsbrücke über die Donau bei Nagy-Maros von beiden Ufern gegen die Mitte (vom rechten Ufer pontonsweise, vom linken Ufer gliederweise) am 17. September 1894.

1. Verfügbare Kriegsbrücken-Equipagen: 12.

2. Sicherung des Brückenschlages: Brücken-Inspection: Hauptmann Egmond Colerus von Geldern des Pionnier-Bataillons Nr. 1, Stromwache: Oberlieutenant von Hertelendy des Pionnier-Bataillons Nr. 14, Wachponton Nr. 1 bei Dömös, Nr. 2 beim Ziegelofen oberhalb Visegrád, Nr. 3 unterhalb von Nagy-Maros (2 Officiere, 2 Feldwebel, 2 Corporale, 2 Gefreite, 30 Pionniere, 3 Wachpontons, 3 Avisoposten).

3. Stärke und Eintheilung der Brückenpartie:

Bataillon	Compagnie	Partien für	Beizustellen sind: Officiere	Feldwebel	Einbau-Partien	Anker-Partien	Träger-Partien	Schnürer-Partien	Bock-Träger	Zeugs-Corporal	Pfosten-Heber und -Leger	Reserve: Unter-Officiere	Reserve: Pionniere	Rechnungs-Unter-Officiere	Summe: Officiere	Unter-Officiere	Pionniere
1	1.	den linksseitigen Brückentheil	1 Ganz- u. 3 Halbglieder-Partien						1 Schnürer-Partie, 10 Mann Reserve						2	9	59
	2.		4 „ „ 0 „ „						1 Träger-Partie						2	10	61
	3.		1 „ „ 3 „ „												2	8	50
	4.		1 „ „ 3 „ „						1 Einb.-, 1 Pfosten-Heber u. Leger-P.						2	10	56
		Summe..	7 „ „ 9 „ „												8	37	226
14	1.	den rechtsseitigen Brückentheil	2	.	.	4	1	1	.	1	1	1	6	.	2	7	57
	2.		3	.	2	.	1	1	1	.	.	.	3	.	3	6	56
	4.		1	1	1	2	1	.	1	.	1	.	4	.	1	6	56
	5.			.	.	2	.	1	1	.	1	1	15	1	.	9	41
		Summe..	6	1	3	8	3	3	3	1	3	2	28	1	6	28	213
		Zusammen..	14	2	20	8	4	4	3	2	4	2	38	2	14	65	439

Digitized by Google

4. Verwendung der

Rechtes Ufer:

Brücken-Commandant: Hauptmann Willibald Leitenberger,
Detail-Officier: Lieutenant Carl Riml,
Ausrüsten und Ausfahren: Lieutenant Josef Mossler,
Richtung: Cadet-Officiers-Stellvertreter Emerich von Jóny,
Material und Träger: Lieutenant Alphons Páva,
Schnürer: Lieutenant Georg von Syrbu,
Ankerlinie: Lieutenant Béla von Szentistvány.

5. Sonstige Ver-

Vervollständigung des Durchlasses: 2. + 3. Einbau-Partie.

Werfen der Unter-Anker: 1. Bockträger- und 1. + 2. Anker-Partie.

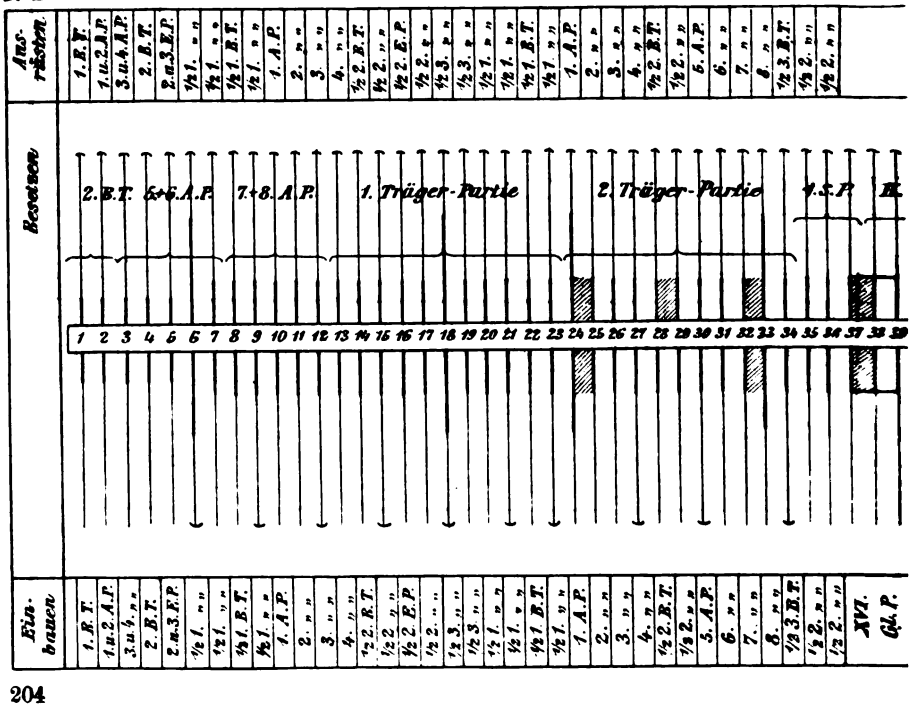
Spannen des Geländerseiles diesseits des Durchlasses: 1. + 2. Anker-Partie.

Spannen des Geländerseiles jenseits des Durchlasses: 3. + 4. Anker-Partie.

Bedienung des Durchlasses: Lieutenant von Syrbu, 4 Unter-Officiere, 48 Mann.

Brücken-

R.U.



Digitized by Google

Officiere und Cadetten:

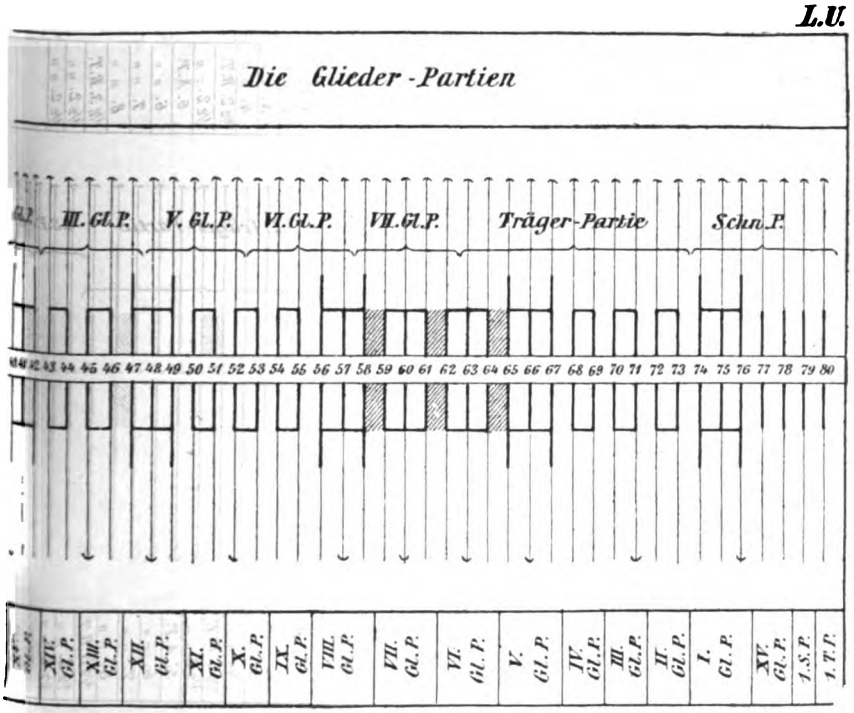
Linkes Ufer:

Brücken-Commandant: Hauptmann Albert Walter,
Detail-Officier: Oberlieutenant Franz Fischer,
Ausrüsten und Ausfahren: Lieutenant Carl Janik,
Richtung: Lieutenant Franz Reif,
Material und Träger: Lieutenant Josef Turba,
Schnürer: Lieutenant Ludwig Kralik,
Ankerlinie: Cadet-Officiers-Stellvertreter Friedrich Messiner.

richtungen:

Vervollständigung des Durchlasses: VI. und VII. Glieder-Partie.
Werfen der Unter-Anker: I. und II. Glieder-Partie.
Spannen des Geländerseiles diesseits des Durchlasses: IV. Glieder-Partie.
Spannen des Geländerseiles jenseits des Durchlasses: VIII. Glieder-Partie.
Bedienung des Durchlasses: Lieutenant Janik, 4 Unter-Officiere 32 Mann.

Skizze.



Digitized by Google

Ausweis über die am 17. September 1894 bei

Siehe Bei-

Überschiffungs-Staffel	Überschiffungs-Gruppe	Gruppen-Commandant	Bemannung: Truppenkörper	Bemannung: Officiere	Bemannung: Partieführer	Bemannung: Pionniere	Gattung der Überschiffungsmittel	Ort der Einschiffung	Ort der Ausschiffung	Überschifft wurden: Truppenkörper	Mann	Pferde	Geschütze	Fuhrwerke
I.	a	Oberlieutenant Josef Nechleba	14. Pionnier-Bataillon	2	6	68	6—4, 2—3, 2—2 theilige Pontons	2500X rechts	1900X links oberhalb der Brücken-linie	2½ Compagnien Infanterie	340	.	.	.
	b	Hauptmann Albert Walter	1. Pionnier-Bataillon	8	32	166	7 Ganzglieder 9 Halbglieder	1500X rechts	900X links oberhalb der Brücken-linie	5½ Compagnien Infanterie	660	.	.	.
	c	Oberlieutenant Ignaz Myk	14. Pionnier-Bataillon	1	10	52	5—2, 2—3 theilige Pontons	1000X rechts	500X links oberhalb der Brücken-linie	1 Compagnie Infanterie	128	.	.	.
							5—2, 1—3 theilige Pontons			1 Compagnie Infanterie	104	.	.	.
	d	Hauptmann Josef Gaugl	7. Pionnier-Bataillon	6	13	72[2])	1 Überschiffungsglied aus 5 theiligen und 3 Überschiffungsglieder aus 4 theiligen Pontons	500X rechts	1000X links unterhalb der Brücken-linie	Brigade und Regimentsstab, 4 Compagnien Infanterie und das Materiale für Landungsbrücke mit zusammen 7 Feldern	520	.	.	.
	Zusammen			15	61	358	.	—		14 Compagnien Infanterie	1752	.	.	.
Beginn des Brückenschlages														
II.	d	Hauptmann Josef Gaugl	7. Pionnier-Bataillon	6	13	72	4 Überschiffungsglieder wie ad I d	wie vor		2 Compagnien Infanterie, 1 Zug Hussaren und 16 Officiers-Reitpferde	296	48	.	.
III.	d			6	13	72	Wie vor	wie vor		2 Compagnien Infanterie, ½ Zug Hussaren und 20 Officiers-Reitpferde	290	45	.	.
IV.	d			5	10	58[3])	1 Überschiffungsglied aus 5 theiligen und zwei Glieder aus 4 theiligen Pontons	wie vor		1 Compagnie Infanterie, ½ Batterie, 16 Officiers-Reitpferde	162	36	2	.
	Totale			15	61	358	12—2, 5—3, 6—4 theilige Pontons 7 Brücken-Ganzglieder, 9 Brücken-Halbglieder, 4 Überschiffungsglieder	—		19 Compagnien Infanterie, ½ Batterie, ½ Escadron, 52 Officiers-Reitpferde	2400	129	2	.

Digitized by Google

Visegrád-Nagy-Maros bewirkte Truppen-Überschiffung.

lage 5.

Beginn der Einschiffung	Dauer der Einschiffung	Dauer der Überfahrt	Ende der Überfahrt	Dauer der Ausschiffung	Dauer der Gegen- und Rückfahrt	Gesammte Überschiffungsdauer sammt Rückfahrt der Gruppe	Gesammte Überschiffungsdauer sammt Rückfahrt des Staffels	Anmerkung
7h 11'	9½'	9'	7h 23'	3'	6'	20½'	1 Stunde 15 Minuten	Die Pontons, ausgerüstet als Brückenunterlagen, nach der Rückfahrt in die rechtsseitige Brückenhälfte eingebaut. Ein- und Ausschiffung blos mit Stegpfosten.
7h 25'	15'	12'	7h 52'	3'	.	30'		Nach Ausschiffung wurden die Brückenglieder in die linksseitige Brückenhälfte eingebaut. Ein- und Ausschiffung mit Stegpfosten.
7h 14'	3'	8'	7h 25'	3'	6'	20'		Die als Brückenunterlagen ausgerüsteten Pontons wurden nach der Rückfahrt in die rechtsseitige Brückenhälfte eingebaut. Ein- und Ausschiffung mit Stegpfosten.
7h 19'	4'	8'	7h 31'	3'	6'	22'		
7h 11'	9'	10'	7h 30'	12'	12'	1h 13' [1]		[1]) Nach Ausschiffung wurden jenseits zwei Landungsbrücken — je 2 Böcke im Wasser — hergestellt, was 30' währte. Diesseits wurden beim 1. Staffel 3 Landungsbrücken und 1 Stegpfosten, in der Folge nach Beginn des Kriegsbrückenschlages bloß 2 Landungsbrücken benützt. Im I. Staffel übersetzten alle Gruppen gleichzeitig in einer Linie; in der Folge verkehrten je 2 und 2 Glieder zwischen 1 Landungsbrücke dies- und jenseits im Turnus. Eine Ablösung der Ruderbemannung war nicht vorhanden. Die Überschiffungsglieder konnten namentlich im I. Staffel wegen des Materiales der Landungsbrücke für jenseits und wegen der streng geschiedenen taktischen Eintheilung der Truppen für die Überschiffung nicht bis zur vollen Aufnahmsfähigkeit ausgenützt werden. Mit Beginn des Truppen-Überganges über die Kriegsbrücke wurde die Überschiffung eingestellt.
.	.	.	.	.	.	.	.	
Beginn des Brückenschlages								
8h 15'	3'	11'	8h 29'	5'	12'	31'		
9h 49'	3'	9'	9h 1'	2'	22'	36'		
9h 37'	6'	8'	9h 41'	4'	.	18'		[2]) Das Halbbataillon stellte die Material- und Stromwachen bei.
.	.	.	.	.	.	7 = 9h 30' = 1¹/₂ Stunden		

Digitized by Google

Journal über alle Vorkommnisse bei der Kriegs-

Datum	Die Brücke wurde um	Die Brücke wurde durch
Von 6h früh des 17. September bis 6h früh des 18. September 1894		
Wasserstand		
+ 2·50m. Pegel: Propeller-Landungssteg Nagy-Maros		
Witterung		
Heiter, warm		
Windrichtung		
Windstille, von 8h abends an leichter Wind aus Südwest		
Brücken-Inspection		
Hauptmann Egmond Colerus von Geldern, Feldwebel Fidelius Stojan		
Stromwache		
Oberlieutenant Hertelendy, 3 Unterofficiere, 30 Pionniere, 3 Hornisten, 3 Wachpontons stehen beim Orte Dömös am rechten Ufer, beim Ziegelofen nauwärts Dömös rechtes Ufer und in der Höhe Rochus-Kapelle linkes Ufer stromabwärts der Brücke. Verbindung der Stationen untereinander telephonisch.		
Brücken-wache		
Corporal Flick, 1 Gefreiter, 12 Pionniere. Je 1 Posten beim Brücken-Ein- und Ausgange. 2 Posten beim Brücken-Material.		
Brücken-bereitschaft		
Nagy-Marosér Ufer: Lieut. Josef Turba, 6 Unterofficiere, 1 Hornist, 43 Pionniere des Pionnier-Bat. Nr. 1		
Visegrádér „ „ Szentistvány, 7 „ „ 1 „ 43 „ „ „ 14		
	9h 20' vorm.	**Vom rechten gegen das**
		Stab des 4 Corps.
		Stab der 40. k. ung. Infanterie-Truppen-D
		2 Geschütze des Divisio Regimentes Nr. 12.
		3 Escadronen d. Landwe Regimentes Nr. 5.
		2¼ Bataillone des L fanterie-Regimentes
		4 Bataillone des Land terie-Regimentes Nr.
		3 Bataillone des Land terie-Regimentes Nr.
		2 Escadronen d. Landwe Regimentes Nr. 5.
	9h 35' vorm.	4 Batterien des Divisio Regimentes Nr. 12.
		4 Batterien des Corp Regimentes Nr. 4.
		Stab der 32. Infanter Division (24 Reiter).
		Stab des 63. Inf.-Briga
		2. 7. Pionnier-Compagn
		4 Bataillone des Infa mentes Nr. 6.
		3 Bataillone des Infa mentes Nr. 68.
		1 Bataillon des bosnis vinischen Inf.-Regim
		3 Escadronen d. Landwe Regimentes Nr. 4.
		4 Batterien des Divisio Regimentes Nr. 11.
		2 Divisions-Sanitätsan 6 Wagen.
		2 Divisions-Munitions 6 Wagen.
		Train des 4. Corps mit 5 M wagen, 7 Pferden un
		Train des 40. k. ung. Infanterie-Truppen stabes mit 18 Wagen

Digitized by Google

brücke über die Donau bei Nagy-Maros-Visegrád

Der Durchlass passiert				Sonstige Vorfallenheiten
von stromaufwärts		von stromabwärts		
um	durch	um	durch	
				[1]) Diese Heuplätten fuhren an den linksseitig stehenden Brückentheil an und beschädigten theilweise die Brücke. Die Heuplätte selbst warf im letzten Momente ihren Anker, derselbe gab aber nach. Die Plätte legte sich vor dem stehenden Brückentheil und blieb hängen. Dieser Plätte folgten noch 2 Heuplätten, welche sich aber rechtzeitig oberhalb der Brücke verankern konnten.
		6h 30' nachm.	Localpersonendampfer (Parkány-Budapest)	Das Dampfschiff „Passau", welches vor der Brücke verankert war, leistete sofort Hilfe und nahm die Heuplätte in Schlepp.
		11h nachts	Personen-Eildampfer „Iris"	Während dieser Arbeit kamen einige Flöße in Sicht, welche die Brücke passieren wollten; dieselben konnten absolut nicht mehr landen, weil die Distanz zu kurz war. Den Durchlass konnten sie ebenfalls nicht passieren, da sowohl der Dampfer „Passau" als die Heuplätten den Weg versperrt hatten, weshalb die Flöße auf den rechtsseitigen stehenden Brückentheil anfuhren und einen Theil der Brücke leicht beschädigten. Der Schaden war jedoch bis 10h abends wieder vollständig behoben und die Brücke um diese Zeit wieder passierbar.

Digitized by Google

Flussbreite: 523·15*m* von einer Landschwelle zur andern.
Uferhöhe: rechts 0·50*m* flach, links 1·00*m* mäßig ansteigend.
Wasserstand: + 2·40*m*; Pegel bei Nagy-Maros.
Geschwindigkeit: 1·00*m*.

Anmerkung: Während des Brückenschlages werden mit den einzubauenden Brückengliedern der linksseitigen Brückenhälfte 6 Compagnien, mit den einzubauenden Pontons der rechtsseitigen Brückenhälfte 2 Compagnien Infanterie auf das linke Ufer überschifft.

Beginn: $8^h\ 4^I$ früh. Ende: $9^h\ 11^I$ vormittag.

Digitized by Google

Digitized by Google

Ausweis über die am 17. September 1894 b

Siehe B

Überschiffungs-Staffel	Überschiffungs-Gruppe	Truppen-Commandant	Bemannung: Truppenkörper	Bemannung: Officiere	Bemannung: Parteiführer	Bemannung: Pionniere	Gattung der Überschiffungsmittel	Ort der Einschiffung	Ort der Ausschiffung	Überschifft wurden: Truppenkörper	Mann	Pferde	Geschütze
I.	*a*	Oberlieutenant Josef Nechleba	14. Pionnier-Bataillon	2	6	68	6—4 / 2—3 / 2—2 theilige Pontons	2500X rechts	1900X links oberhalb der Brücken-linie	$2^1/_2$ Compagnien Infanterie	340	.	.
	b	Hauptmann Albert Walter	1. Pionnier-Bataillon	8	32	166	7 Ganzglieder 9 Halbglieder	1500X rechts	900X links oberhalb der Brücken-linie	$5^1/_2$ Compagnien Infanterie	660	.	.
	c	Oberlieutenant Ignaz Myk	14. Pionnier-Bataillon	1	10	52	5—2 / 2—3 theilige Pontons	1000X rechts	500X links oberhalb der Brücken-linie	1 Compagnie Infanterie	128	.	.
							5—2 / 1—3 theilige Pontons			1 Compagnie Infanterie	104	.	.
	d	Hauptmann Josef Gaugl	7. Pionnier-Bataillon	6	13	72[2])	1 Überschiffungsglied aus 5 theiligen und 3 Überschiffungsglieder aus 4 theiligen Pontons	300X rechts	1000X links unterhalb der Brücken-linie	Brigade und Regimentsstab, 4 Compagnien Infanterie und das Materiale für Landungsbrücke mit zusammen 7 Feldern	520	.	.
	Zusammen			15	61	358	.	—		14 Compagnien Infanterie	1752	.	.
Beginn des Brückenschlages													
II.	*d*	Hauptmann Josef Gaugl	7. Pionnier-Bataillon	6	13	72	4 Überschiffungsglieder wie ad I *d*	wie vor		2 Compagnien Infanterie, 1 Zug Hussaren und 16 Officiers-Reitpferde	296	48	.
III.	*d*			6	13	72	Wie vor	wie vor		2 Compagnien Infanterie, $^1/_2$ Zug Hussaren und 20 Officiers-Reitpferde	290	45	.
IV.	*d*			5	10	58[3])	1 Überschiffungsglied aus 5 theiligen und zwei Glieder aus 4 theiligen Pontons	wie vor		1 Compagnie Infanterie, $^1/_2$ Batterie, 16 Officiers-Reitpferde	162	36	2
Totale				15	61	358	12—2 / 5—3 / 6—4 theilige Pontons 7 Brücken-Ganzglieder, 9 Brücken-Halbglieder, 4 Überschiffungsglieder	--		19 Compagnien Infanterie, $1^1/_2$ Batterie, $^1/_2$ Escadron, 52 Officiers-Reitpferde	2400	129	2

Digitized by Google

Esztergád-Nagy-Maros bewirkte Truppen-Überschiffung.

...ge 5.

Beginn der Einschiffung	Dauer der Einschiffung	Dauer der Überfahrt	Ende der Überfahrt	Dauer der Aus-schiffung	Dauer der Gegen- und Rückfahrt	Gesammte Überschiffungsdauer sammt Rückfahrt der Gruppe	Gesammte Überschiffungsdauer sammt Rückfahrt des Staffels	Anmerkung
7h 11l	9½l	9l	7h 23l	3l	6l	20½l	1 Stunde 15 Minuten	Die Pontons, ausgerüstet als Brückenunterlagen, nach der Rückfahrt in die rechtsseitige Brückenhälfte eingebaut. Ein- und Ausschiffung blos mit Stegpfosten.
7h 25l	15l	12l	7h 52l	3l	.	30l		Nach Ausschiffung wurden die Brückenglieder in die linksseitige Brückenhälfte eingebaut. Ein- und Ausschiffung mit Stegpfosten.
7h 14l	3l	8l	7h 25l	3l	6l	20l		Die als Brückenunterlagen ausgerüsteten Pontons wurden nach der Rückfahrt in die rechtsseitige Brückenhälfte eingebaut. Ein- und Ausschiffung mit Stegpfosten.
7h 19l	4l	8l	7h 31l	3l	6l	22l		
7h 11l	9l	10l	7h 30l	12l	12l	1h 13l [1])		[1]) Nach Ausschiffung wurden jenseits zwei Landungsbrücken — je 2 Böcke im Wasser — hergestellt, was 30l währte. Diesseits wurden beim 1. Staffel 3 Landungsbrücken und 1 Stegpfosten, in der Folge nach Beginn des Kriegsbrückenschlages bloß 2 Landungsbrücken benützt. Im I. Staffel übersetzten alle Gruppen gleichzeitig in einer Linie; in der Folge verkehrten je 2 und 2 Glieder zwischen 1 Landungsbrücke dies- und jenseits im Turnus. Eine Ablösung der Ruderbemannung war nicht vorhanden. Die Überschiffungsglieder konnten namentlich im I. Staffel wegen des Materiales der Landungsbrücke für jenseits und wegen der streng geschiedenen taktischen Eintheilung der Truppen für die Überschiffung nicht bis zur vollen Aufnahmsfähigkeit ausgenützt werden. Mit Beginn des Truppen-Überganges über die Kriegsbrücke wurde die Überschiffung eingestellt.
.	.	.	.	.	.	.		
Beginn des Brückenschlages								
8h 15l	3l	11l	8h 29l	5l	12l	31l		[2]) Das Halbbataillon stellte die Material- und Stromwachen bei.
8h 49l	3l	9l	9h 1l	2l	22l	36l		
9h 27l	6l	8l	9h 41l	4l	.	18l		
.	.	.	.	.	.	7 = 9h 30l = 1½ Stunden		

Digitized by Google

Zeit

über den bei Nagy-Maros-Visegrád a

Linkes Ufer					
Nummer der Unterlage	Gattung der Unterlage	Eingebaut um Uhr	Eingebaut um Minuten	Zeiterfordernis in Minuten	Anmerkung
.	„Brückenschlag-Marsch"	8	4	.	
1	Landschwelle	8	9	5	
2	Bock im Trockenen	8	11	2	
3	„ „	8	14	3	
4	„ „	8	17	3	
5	Ganzglied	.	.	.	
6	„ „	8	20	3	Distanz verfehlt. Das folgende Halbglied musste einfahren.
7	„ „	.	.	.	
8	Halbglied	8	22	2	Für obigen Zweck verwendet.
9	„ „	.	.	.	
10	„ „	8	24	2	
11	„ „	.	.	.	
12	„ „	8	25	1	
13	„ „	.	.	.	
14	Ganzglied	.	.	.	
15	„ „	8	27	2	
16	„ „	.	.	.	
17	„ „	.	.	.	
18	„ „	8	28	1	
19	„ „	.	.	.	
20	„ „	.	.	.	
21	„ „	8	29	1	
22	„ „	.	.	.	
23	„ „	.	.	.	
24	„ „	8	30	1	
25	„ „	.	.	.	
26	Halbglied	8	31	1	
27	„ „	.	.	.	
28	„ „	8	35	4	
29	„ „	.	.	.	
30	„ „	8	38	3	
31	„ „	.	.	.	
32	Ganzglied	.	.	.	
33	„ „	8	39	1	
34	„ „	.	.	.	
35	Halbglied	8	41	1	
36	„ „	.	.	.	
37	„ „	8	42	1	
38	„ „	.	.	.	
39	Ganzglied	.	.	.	Stockung dadurch, dass die Ankerseile der 37. und 38. schw. Unterlagen verlängert werden mussten.
40	„ „	8	49	7	
41	„ „	.	.	.	
42	Halbglied	8	51	2	
43	„ „	.	.	.	
.	Brückenschluss	9	11	.	

Beginn des Brückenschlages ....
Ende des Brückenschlages ....
Somit Gesammtdauer ....

Digitized by Google

lemente

17. September 1894 durchgeführten Brückenschlag.

Nummer der Unterlage	Gattung der Unterlage	Eingebaut um Uhr	Eingebaut um Minuten	Zeiterfordernis in Minuten	Anmerkung
	Rechtes Ufer				
.	„Brückenschlag-Marsch“	.	.	.	
1	Landschwelle	.	.	.	
2	Bock im Trockenen	.	.	.	Als Landungsbrücke für die vorhergehende Überschiffung schon früher hergestellt gewesen.
3	„ „ „	.	.	.	
4	„ „ „	.	.	.	
5	„ „ Wasser	.	.	.	
6	„ „ „	.	.	.	
7	Dreitheiler	8	4	7	Wegen der Überschiffung waren die folgenden Pontons nicht zur Verfügung.
8	Zweitheiler	8	7	3	
9	„ „	8	9	2	
10	„ „	8	15	6	Balkenträger zu spät gekommen.
11	„ „	8	17	2	
12	„ „	8	18	1	
13	Dreitheiler	8	20	2	Balken schlecht eingekantelt.
14	Zweitheiler	8	22	2	
15	„ „	8	24	2	
16	„ „	8	25	1	
17	„ „	8	27	2	
18	„ „	8	28	1	
19	Dreitheiler	8	30	2	
20	Zweitheiler	8	31	1	
21	„ „	8	33	2	
22	„ „	8	34	1	
23	„ „	8	36	2	
24	„ „	8	37	1	
25	Dreitheiler mit doppeltem Oberanker	8	40	5	Eingerüstung zu spät fertiggestellt.
26	Zweitheiler mit doppeltem Oberanker	8	41	1	Verkürztes Feld (Block).
27	Zweitheiler	8	43	2	
28	. .	8	44	1	
29	„ „	8	46	2	
30	„ „	8	47	1	Einlagsfeld mit Landschwellen.
31	„	8	48	1	
32	„ „	8	50	2	
33	„	8	51	1	
34	Dreitheiler mit doppeltem Oberanker	8	53	2	Einlagsfeld mit Balken.
35	Zweitheiler	8	55	2	
36	„ „	8	56	1	
37	„ „	8	58	2	
38	„ „	9	1	3	
.	Brückenschluss	9	11	.	

[8] Uhr 4 Minuten (Commando „Brückenschlag-Marsch“).
[9] Uhr 11 Minuten.
[1] Uhr 7 Minuten.

Digitized by Google

Journal über alle Vorkommnisse bei der Kriegs

Datum	Die Brücke wurde um	Die Brücke wurde durch
Von 6h früh des 17. September bis 6h früh des 18. September 1894		**Vom rechten gegen da**
Wasserstand: + 2·50m. Pegel: Propeller-Landungssteg Nagy-Maros	9h 20' vorm.	Stab des 4 Corps.
Witterung: Heiter, warm		Stab der 40. k. ung. Infanterie-Truppen-D
Windrichtung: Windstille, von 8h abends an leichter Wind aus Südwest		2 Geschütze des Divisi Regimentes Nr. 12.
Brücken-Inspection: Hauptmann Egmond Colerus von Geldern, Feldwebel Fidelius Stojan		3 Escadronen d.Landw Regimentes Nr. 5.
Stromwache: Oberlieutenant Hertelendy, 3 Unterofficiere, 30 Pionniere, 3 Hornisten, 3 Wachpontons stehen beim Orte Dömös am rechten Ufer, beim Ziegelofen nauwärts Dömös rechtes Ufer und in der Höhe Rochus-Kapelle linkes Ufer stromabwärts der Brücke. Verbindung der Stationen untereinander telephonisch.		2¼ Bataillone des I fanterie-Regimentes
Brücken-Wache: Corporal Flick, 1 Gefreiter, 12 Pionniere. Je 1 Posten beim Brücken-Ein- und Ausgange. 2 Posten beim Brücken-Material.		4 Bataillone des Lan terie-Regimentes N
Brücken-bereitschaft: Nagy-Maroser Ufer: Lieut. Josef Turba, 6 Unterofficiere, 1 Hornist, 43 Pionniere des Pionnier-Bat. Nr. 1		3 Bataillone des Lan terie-Regimentes N
Visegrader „ „ Szentistvany, 7 „ „ 1 „ 43 „ „ „ „ 14	9h 35' vorm.	2 Escadronen d.Landw Regimentes Nr. 5.
		4 Batterien des Divisi Regimentes Nr. 12
		4 Batterien des Co Regimentes Nr. 4.
		Stab der 32. Infant Division (24 Reiter
		Stab des 63. Inf.-Brig
		2./7. Pionnier-Compa
		4 Bataillone des In mentes Nr. 6.
		3 Bataillone des In mentes Nr. 68.
		1 Bataillon des bosn vinischen Inf.-Reg
		3 Escadronen d.Land Regimentes Nr. 4.
		4 Batterien des Divis Regimentes Nr. 1
		2 Divisions-Sanitäts 6 Wagen.
		2 Divisions-Munitio 6 Wagen.
		Train des 4. Corps mit wagen, 7 Pferden
		Train des 40. k. u Infanterie-Trupp stabes mit 18 Wa

Digitized by Google

Brücke über die Donau bei Nagy-Maros-Visegrád

Der Durchlass passiert				Sonstige Vorfallenheiten
von stromaufwärts		von stromabwärts		
um	durch	um	durch	
		6h 30' nachm.	Localpersonen-dampfer (Parkány-Budapest)	[1]) Diese Heuplätten fuhren an den linksseitig stehenden Brückentheil an und beschädigten theilweise die Brücke. Die Heuplätte selbst warf im letzten Momente ihren Anker, derselbe gab aber nach. Die Plätte legte sich vor dem stehenden Brückentheil und blieb hängen. Dieser Plätte folgten noch 2 Heuplätten, welche sich aber rechtzeitig oberhalb der Brücke verankern konnten. Das Dampfschiff „Passau", welches vor der Brücke verankert war, leistete sofort Hilfe und nahm die Heuplätte in Schlepp. Während dieser Arbeit kamen einige Flöße in Sicht, welche die Brücke passieren wollten; dieselben konnten absolut nicht mehr landen, weil die Distanz zu kurz war. Den Durchlass konnten sie ebenfalls nicht passieren, da sowohl der Dampfer „Passau" als die Heuplätten den Weg versperrt hatten, weshalb die Flöße auf den rechtsseitigen stehenden Brückentheil anfuhren und einen Theil der Brücke leicht beschädigten. Der Schaden war jedoch bis 10h abends wieder vollständig behoben und die Brücke um diese Zeit wieder passierbar.
		11h nachts	Personen-Eil-dampfer „Iris"	

Digitized by Google

Zeit-

über das Abbrechen der bei Nagy-Maros geschlagenen

Linkes Ufer					
Nummer der Unterlage	Benennung der Unterlage	Zeit des Ausbaues		Dauer des Ausbaues	Anmerkung
		Uhr	Minuten		
.	„Abbrechen-Marsch"	7	4		Der Ausbau der 36. — 35. und 34. — 33. — 32. Unterlage erfolgte fast gleichzeitig mit der 38. — 37.
43	Halbglied	7	33	.	
42					
41	Ganzglied	7	34	1	
40					
39					
38	Halbglied	7	35	.	
37					
36	Halbglied	7	35	.	
35					
34	Ganzglied	7	35	.	
33					
32					
31	Halbglied	7	36	1	
30					
29	Halbglied	7	36	.	
28					
27	Halbglied	7	38	2	
26					
25	Ganzglied	7	40	2	
24					
23					
22	Ganzglied	7	42	2	
21					
20					
19	Ganzglied	7	44	2	
18					
17					
16	Ganzglied	7	45	1	
15					
14					
13	Halbglied	7	46	1	
12					
11	Halbglied	7	47	1	
10					
9	Halbglied	7	49	2	
8					
7	Ganzglied	7	50	1	
6					
5					
4	Bock im Trockenem	7	16	.	
3	„ „ „	7	18	2	
2	„ „ „	7	19	1	
1	Landschwelle	7	20	1	

Beginn des Abbrechens ..... 7 Uhr 4 Minuten Früh.
Ende des Abbrechens ..... 7 Uhr 50 Minuten Früh.
Gesammtdauer des Abbrechens ..... 46 Minuten.

Digitized by Google

Momente

Kriegsbrücke über die Donau am 18. September 1894.

Rechtes Ufer

Nummer der Unterlage	Benennung der Unterlage	Zeit des Ausbaues Uhr	Zeit des Ausbaues Minuten	Dauer des Ausbaues	Anmerkung
	„Abbrechen-Marsch"	7	21		Das Abbrechen wurde mit einer verminderten Brückenpartie bewirkt, nachdem die 3. und 4. Verstärkung fehlte; da das Bataillon außerdem den verstärkten Brückendienst am rechten Ufer in der Nacht vom 17. auf den 18. September bestreiten musste, konnte die Brückenbereitschaft am 18. September dem Abbrechen nicht bei-gezogen werden.
	Geländerseil entfernt	7	33		
¼	Unteranker gehoben	8	16		
⅜	„ „	7	36		
½	Oberanker „	8	58		
	38. Feld abgedeckt	7	30		
	6 „ „	8	55		
	Ausrüstung der Pontons ausgetragen	9	50		
	Ende des Abbrechens	9	50		

Beginn des Abbrechens ..... 7 Uhr 21 Minuten Früh.
Ende des Abbrechens ..... 8 Uhr 55 Minuten Früh.
Gesammtdauer des Abbrechens ..... 1 Stunde 34 Minuten.

Digitized by Google

Indirecte Richtmethoden der italienischen Feld-Artillerie.

(Hiezu Tafel 8.)

Die italienische Feld-Artillerie verwendet für das Schießen aus verdeckten Stellungen zur Festlegung der Schussrichtungen das Winkelprisma und den Distanzmesser von Gautier, deren Beschreibung und Handhabung im Nachfolgenden gegeben wird; dieser Bericht bildet zugleich eine Ergänzung des in den „Mittheilungen" 1894, 3. Heft gebrachten Auszuges der Schießvorschrift der italienischen Feld- und Gebirgs-Artillerie.

Winkelprisma. *(Squadro prisma da batteria.)*

Das Winkelprisma ist ein Prisma aus Bergkrystall, welches in einem Gehäuse von quadratischer Form eingeschlossen ist, dessen Höhe ein wenig größer, als jene des Prisma ist. In den vier Seitenwänden des Gehäuses sind je ein Fenster angebracht, durch welche die Gegenstände im Terrain durch directe Visur und durch Reflexion im Prisma wahrgenommen werden.

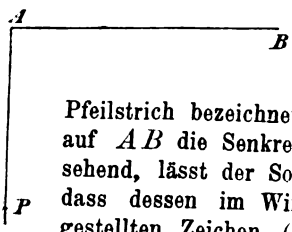
Der Querschnitt des Prismas bildet ein Viereck, von welchem zwei Seiten einen rechten Winkel bilden; diesem gegenüber liegt der von den anderen zwei Seiten eingeschlossene Winkel von 135°. Auf der oberen Deckplatte des Gehäuses sind zwei aufeinander senkrechte Pfeilstriche eingeritzt, welche die Richtungen ergeben, in welcher die durch directe Visur und durch Reflexion beobachteten Gegenstände als Bilder zu suchen sind.

Zur Handhabung des Winkelprismas ist dasselbe mit einem umlegbaren Griffe versehen, welcher in der unteren Deckplatte des Gehäuses angebracht ist; der Griff ist innen mit einem Stifte versehen, der mit seiner Spitze zufolge des Druckes einer Spiralfeder in ein entsprechendes Lager der unteren Deckplatte eindringt, wodurch der Griff vertical festgestellt wird.

Verwendung des Apparates.

a) Ausstecken von Senkrechten.

Sei AB die Basis, auf welcher im Punkte A eine Senkrechte errichtet werden soll, so begibt sich ein Mann mit dem Instrumente auf den Punkt A, legt eines der Fenster, von welchem die Pfeilstriche ausgehen, derart an das Auge an, dass das andere mit dem Pfeilstrich bezeichnete Fenster, auf jene Seite gelangt, nach welcher auf AB die Senkrechte errichtet werden soll. Nach B nun durchsehend, lässt der Soldat in P einen Pflock o. dgl. derart ausstecken, dass dessen im Winkelprisma reflectiertes Bild mit dem in B aufgestellten Zeichen (ebenfalls eine Stange, oder ein Geschütz) genau übereinanderfällt, wobei B durch das offene Fenster angesehen wird. AP steht dann auf AB senkrecht.



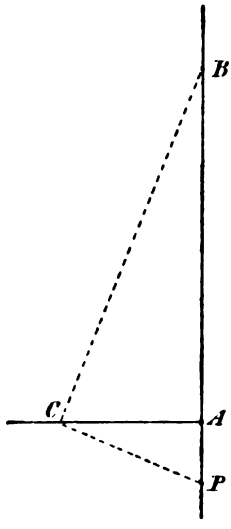
b) Messen der Distanzen.

Es sei die Entfernung AB zu messen. Im Punkte A wird auf die Gerade AB eine Senkrechte AC errichtet, welche als Basis dient und so

Digitized by Google

grob angenommen wird, dass sie $^1/_{30}$ bis $^1/_{50}$ der muthmaßlichen Entfernung AB entspricht. (Zur leichteren Berechnung wird AC stets als ein Vielfaches von 10 angenommen.) Im Endpunkte C wird eine Senkrechte CP auf CB errichtet und AP gemessen. Nun folgt aus $AB : AC = AC : AP$

$$AB = \frac{\overline{AC}^2}{AP}.$$



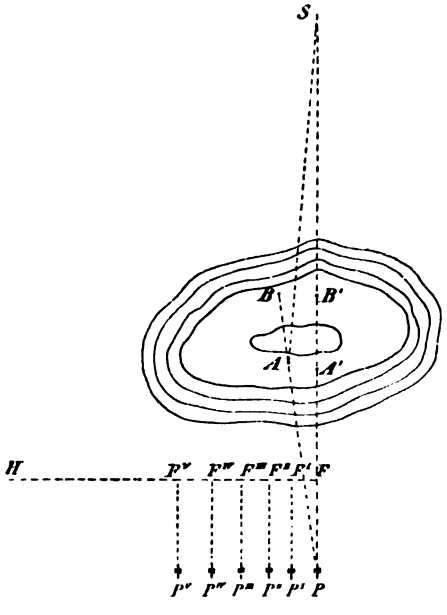
Für das Ausstecken der hier beschriebenen Linien (Punkte) dient weiter eine Scheibe, welche jedem Geschütze beigegeben, auch für das Ausstecken von Hilfszielpunkten (*palina falso-scopo*) gebraucht wird. (Tafel 8.)

Sie besteht aus einem eisernen Rundstabe, auf welchem eine eisenblecherne Scheibe von 190*mm* Durchmesser befestigt ist. Die Scheibe ist schwarz angestrichen und enthält im Innern einen weißen Kreis von 55*mm* Durchmesser. Eine am Rundstabe befindliche Öse dient zur Befestigung der Scheibe während des Transportes. Das Mittelgewicht beträgt 1·625*kg*.

Die Verwendung des Winkelprismas für das indirecte Schießen findet in folgenden Fällen statt:

1. Das Ziel ist nur dann sichtbar, wenn die Deckung vor demselben erstiegen wird. (Der Gipfel der Deckung sei eben und ausgedehnt.)

Zwei Soldaten A und B ersteigen das Hindernis und richten sich in bekannter Art gegenseitig ein, bis P, A_1, B_1 und S in eine Linie gelangen. PA_1 bezeichnet die Symmetrie-Ebene für das Geschütz in P; nun wird auf wenigstens 30*m* vor dem Geschütze in P der Hilfszielpunkt aufgestellt.



Von F wird nun mittels des Winkelprismas die Linie FH senkrecht auf PA_1B_1 ausgesteckt.

Das Einstellen der Hilfszielpunkte F_1 F_2 F_3 etc., kann nun in folgender Weise vorgenommen werden [1]):

a) Ein mit dem Winkelprisma versehener Soldat begibt sich in die Richtung FH und lässt in jenen Punkten, in welchen das Visierkorn eines

[1]) Ist der obere Theil genügend ausgedehnt, so kann ein Geschütz nach dem andern in die Schussrichtung eingebracht werden; hiedurch werden alle Geschütze concentrisch auf das Ziel eingerichtet.

Digitized by Google

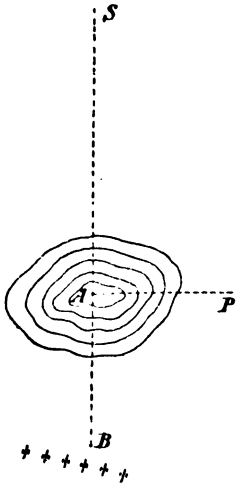
Geschützes sich mit der Stange in H deckt, die Hilfszielpunkte F_1, F_2, F_3 etc. aufstellen, die den Geschützen P_1, P_2, P_3 etc. entsprechen. (Um die Visierkorne gut kenntlich zu machen, werden auf dieselben die Setzkolben aufgesteckt; oder man bedient sich eines anderen Hilfsmittels.)

Mit dieser Methode werden jedoch nur parallele Richtungen erzielt. Um alle Geschütze mit ihren Richtungen am Ziele zu vereinigen, erscheint es daher nothwendig, die Seitenverschiebungen entsprechend der Intervallen der Geschütze zu corrigieren.

Bei breiten Zielen kann man auch gleich die Richtungsebene des ersten Geschützes in die Zielmitte verlegen und darnach die Richtungen der anderen Geschütze einrichten; sonst ist immer die Richtung des ersten (rechten) Geschützes auf das rechte Ziel-Ende einzustellen.

b) Will man vom Gebrauche des Winkelprismas Umgang nehmen, so ist, nach Feststellung der Linie PA_1, das erste Geschütz P in die Linie $A_1 B_1$ einzurichten und nun erfolgt die Einstellung der Radachsen sämmtlicher Geschütze, nach jener des ersten; hierauf werden von den Punkten P und P_5 in der Rohraxen zwei gleiche Distanzen PF und $P_5 F_5$ aufgetragen, die ein Vielfaches der in Hundertmeter geschätzten Distanz beträgt. FF_5 resultiert senkrecht auf PS und bezeichnet die Linie, in welcher die Hilfszielpunkte einzustellen kommen. Durch sorgfältiges Messen der Geschützintervalle und durch allmähliches Auftragen derselben längs der Linie FF_5 (wobei die Geschütz-Intervalle um das Procent-Verhältnis vermindert werden, um welches die Linie FF_5 beim Ausstecken von F_5 verkürzt erscheint), erhält man in F_1, F_2, F_3 etc. die entsprechenden Punkte für das Einstellen der Hilfszielpunkte. Auf diese Weise werden die Geschütze gegen das Ziel concentrisch eingerichtet sein.

Wird dies nicht bezweckt, so wird PF beliebig groß (aber immer mehr als $30m$) angenommen und $FF_1 = PP_1$, $F_1 F_2 = P_2 P_2$ etc. aufgetragen.



In ähnlicher Art wird verfahren, wenn die Hilfszielpunkte hinter der Geschützlinie zur Aufstellung gelangen sollen.

2. Das Ziel ist sichtbar, wenn die vorliegende Deckung erstiegen wird, deren Gipfel aber räumlich beschränkt ist.

Ein Soldat mit dem Winkelprisma versehen, begibt sich auf den Punkt A der Deckung und lässt in P eine Stange aufstellen, dass die Bilder P und S coincidieren. Nun wird das Winkelprisma von oben nach unten gedreht und im Punkte B eine zweite Stange ausgesteckt, deren Bild mit jener von P übereinstimmt.

Das Aufstellen der Hilfszielpunkte geschieht nun nach einer der beschriebenen Methode.

3. Das Ziel ist nur von einer seitlichen Stellung aus sichtbar.

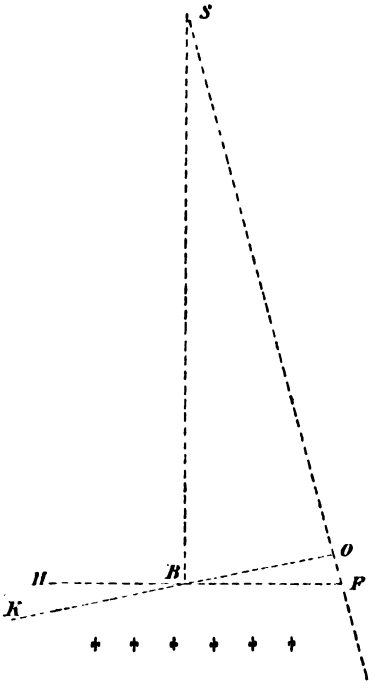
In diesem Falle wird eine Linie, die senkrecht auf die Schussrichtung steht, derart ausgesteckt, dass diese Linie zur Aufstellung der Hilfszielpunkte benützt werden kann.

a) Ist der Beobachter nahe der Batterie, so wird getrachtet, nach Augenmaß durch ihn eine Linie zu legen, die parallel zur Schussrichtung geht;

Digitized by Google

sodann wird auf diese Linie mittels des Winkelsprismas eine Senkrechte errichtet, die die Linie der Aufstellung der Hilfszielpunkte bildet.

b) Ist der Beobachter O ziemlich weit von der Batterie entfernt, so wird zuerst OS festgestellt und darauf OK senkrecht errichtet. In der Linie OK wird ein Punkt B, ungefähr vor der Mitte der Batterie liegend, so gewählt, dass hier die Linie zur Aufstellung der Hilfszielpunkte stabiliert werden kann. Werden OB und OS gemessen (letzterer eventuell nur geschätzt), so ist $OF = \frac{\overline{OB}^2}{OS}$; in die Linie FBH gelangen nun die Hilfszielpunkte zur Aufstellung; BS steht senkrecht auf FH.



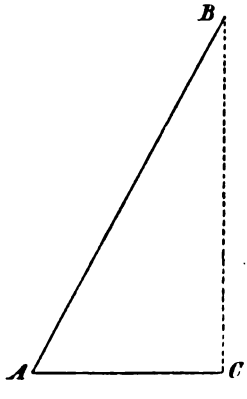
Distanzmesser Gautier.

Dieser Distanzmesser beruht auf der Auflösung eines rechtwinkligen Dreieckes, von welchem eine Kathete AC (die Basis) und der dieser Kathete gegenüberliegende Winkel bei B bekannt sind; AB ist somit zu messen. Nun ist

$$AB = AC \frac{1}{\sin \beta}.$$

Der Apparat hat die Einrichtung, dass er die jeweiligen Werte von $\frac{1}{\sin \beta}$ direct ergibt: diese werden mit der Basis AC multipliciert und geben dann die zu suchende Distanz AB.

Die angegebene Formel ist praktisch genommen, ohne grobe Fehler zu begehen, selbst dann verwendbar, wenn der Winkel bei C nicht genau 90° beträgt, d. h. wenn der Fehler $\pm 8°$ nicht überschreitet.



Beschreibung des Apparates (Tafel 8). Der Felddistanzmesser *(telemetro da campagna)*, welcher das Ansehen eines Fernrohres hat, besteht aus einer Röhre, welche in ihrem Innern ein Prisma und zwei kleine Spiegel enthält; rückwärts ist dieselbe mit einem kleinen, verschiebbaren Fernrohr versehen, durch welches der Beobachter gleichzeitig Gegenstände, die an seiner rechten (oder linken) Seite, und jene, die vor ihm liegen, wahrnehmen kann: erstere infolge doppelter Reflexion in den Spiegeln, letztere infolge Reflexion durch das Prisma.

Das Prisma ist an einem um das Rohr drehbaren Ring befestigt. Am äußeren Umfange des Ringes sind die reciproken Werte der Sinusse von 0°

Digitized by Google

bis 3° eingeritzt. Somit reicht die Eintheilung von „unendlich“ (*infini*) bis zur Zahl 20. Die Zwischentheilungen sind mit 20, 30, 40, 100, 200 und 500 bezeichnet. Die anderen nicht bezeichneten Theilstriche gelten für eine Einheit, wenn selbe zwischen den Ziffern 20 und 40 liegen; für 5 Einheiten für die Ziffern zwischen 40 und 100; für 20 Einheiten für die Ziffern zwischen 100 und 200 und für 100 Einheiten für die Ziffern zwischen 200 und 500.

Am Rohre ist ein Pfeilstrich eingeritzt; deckt sich der Theilstrich *infini* des Ringes mit dem Pfeilstrich am Rohre, dann steht der Ring in der Ursprungsstellung.

Die Spiegel sind gegeneinander schief gestellt; einer derselben ist gegen das Objectiv des Fernrohres gekehrt und in fester Stellung; der andere ist beweglich, u. zw. wird dessen Bewegung durch eine Stellschraube bewirkt, deren Drehknopf aus der Röhre tritt. Die Neigung der beiden Spiegel zu einander ist verschieden, u. zw. je nach der Stellung des beweglichen Spiegels; sie beträgt aber zumeist nahe an 45°. Damit die Spiegel die äußeren Bilder reflectieren können, ist an der rechten Seite des beweglichen Spiegels in der Röhre ein Fenster angebracht. Ein anderes, diesem gegenüber liegendes Fenster ermöglicht auf einer Eintheilung, welche auf zwei Metallplättchen eingeritzt ist, die Neigung der beiden Spiegel zu einander abzulesen. Wenn der Theilstrich 0 des beweglichen Plättchens mit dem Zeiger des fixen Plättchens übereinfällt, so stehen die Spiegel in der Ursprungsstellung, d. h. sie sind unter einem Winkel von 45° zu einander geneigt. Mittels des Knopfes kann der Neigungswinkel der beiden Spiegel um einige Grade in einem oder in dem anderen Sinne geändert werden.

Auf der Röhre ist eine Schubhülse aufgezogen, durch welche die beiden Fensteröffnungen geschlossen werden können.

Das Futteral des Instrumentes dient zugleich als Stütze bei den Messungen. Es bildet eine mit Leder überzogene cylindrische Metallhülse mit einem Deckel und Riemen. Im Innern befindet sich ein Gummiband und im oberen Theile ein Stift, welcher in eine entsprechende Ausnehmung des Apparates eintretend, die Stellung desselben im Futteral bestimmt.

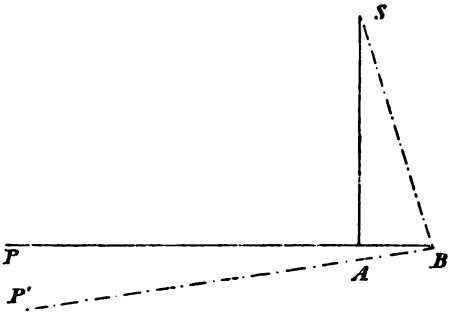
Um den Distanzmesser im Futteral zu fixieren, wird derselbe horizontal in die entsprechende Ausnehmung des Futterals so eingelegt, dass der Drehknopf zur rechten Seite liegt, und der Stift in das Loch des Apparates tritt; sodann wickelt man das Gummiband um denselben, und steckt dessen Endhaken in einen entsprechenden Ausschnitt des Futterals. Das ist die gewöhnliche Stellung des Distanzmessers; wenn nothwendig, kann aber der Apparat mit dem Drehknopfe links liegend am Futteral angemacht werden.

Vor Beginn jeder Messung, hat der Beobachter zuerst das Fernrohr für sein Auge einzurichten, sodann den Ring und den Spiegel in ihre Ursprungsstellung zu bringen.

Ist die Schubhülse nicht aufgezogen, d. h. ist die Fensteröffnung der Spiegel offen, so bemerkt ein durch das Instrument sehende Beobachter, die Bilder der vor ihm liegenden Gegenstände durch das Prisma gebrochen und in den Spiegeln die reflectierten Bilder jener Gegenstände, die ihm zur rechten (oder linken) Seite liegen, u. zw. in einer Richtung, welche mit der Richtung nach welcher der Beobachter gewendet ist, den doppelten Winkel des Neigungswinkels der Spiegel einschließt. Beträgt letzterer 45°, so ist jener 90°.

Digitized by Google

Messen der Distanz bei fixer Basis. Ein Beobachter in A (Stationspunkt in der Nähe der Batterie) wendet seine rechte Seite gegen das Ziel S und sucht nun durch das Fernrohr sehend in der Richtung P das gebrochene Bild eines gut wahrnehmbaren und weit entfernten Gegenstandes (Baum, Mauerkante, Fenster, Thor, Rauchfang, Thurm etc.), welches beinahe oder ganz mit dem reflectierten Bilde des Zieles in den Spiegeln übereinfällt. In den meisten Fällen wird es nothwendig sein, um die Bilder in Übereinstimmung zu bringen, den Knopf des beweglichen Spiegels zu drehen.



Ist dies geschehen, so wird der Punkt A durch das Einstecken einer Stange oder eines Säbels fixiert. Auf der verlängerten Linie AP wird eine Länge AB (Basis) aufgetragen, welche $^1/_{20}$ bis zu $^1/_{50}$ der muthmaßlichen Entfernung AS entspricht. Der Beobachter begibt sich nach B; indem er nun abermals das reflectierte Bild S aufsucht, wird er bemerken, dass die Bilder P und S nicht mehr übereinstimmen, dieselben vielmehr in der neuen Richtung BP_1 entdecken, wobei $\sphericalangle PBP' = \sphericalangle ASB$ ist. Wird jedoch nun der Ring mit dem Prisma entsprechend gedreht, so können die Bilder P und S wieder in Übereinstimmung gebracht werden und die abzulesende Ziffer am Reifbande repräsentiert den Wert $\frac{1}{\sin PBP'} = \frac{1}{\sin ASB}$. Entsprechend der früheren Formel ist nun die Basis AB mit der am Ringe gefundenen Zahl zu multiplicieren, und die Entfernung AS wird erhalten.

Messen bei variabler Basis. Der Punkt A wird wie vorher als erster Stationspunkt bestimmt; der Beobachter stellt dann irgend einen Theilstrich zwischen 30 und 60 des Ringes durch Drehen desselben auf den Pfeilstrich ein; nun wird in der Richtung AP so lange zurückgetreten, bis die Bilder P und S wieder übereinanderfallen. Durch Multiplication der erschrittenen Länge AB mit jener gestellten Theilstrichziffer zwischen 30 bis 60 wird die Entfernung AS erhalten.

Diese letztere Methode behebt jene Fehler, die bei ungenauer Ablesung am Ringe gemacht werden, wenn der Pfeilstrich nicht genau mit einem Theilstrich der Eintheilung übereinfällt; sie erfordert aber zu ihrer Ausführung mehr Zeit.

Wiederholungs-Methode. Dieselbe wird ausgeführt, wenn auf der Seite des Punktes A kein Platz zum Messen einer genügend langen Basis vorhanden ist.

Die ersten Handhabungen in den Punkten A und B werden wie früher durchgeführt.

Der Beobachter kehrt nun nach A zurück und ohne den Prismenring zu drehen, trachtet er nun durch Drehung am Knopfe des beweglichen Spiegels,

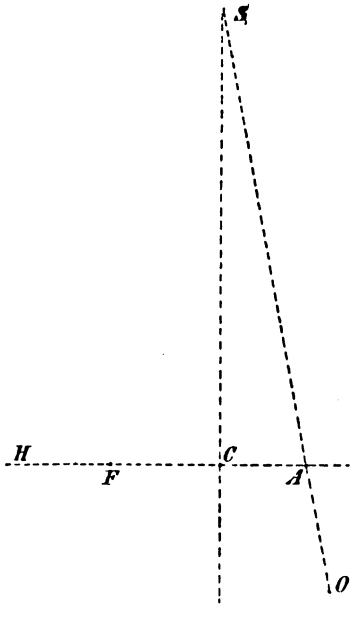
Digitized by Google

die Bilder in Übereinstimmung zu bringen; nun begibt er sich wieder auf das andere Basisende (B) und trachtet, die Übereinstimmung der Bilder durch Drehung des Prismenringes zu erhalten; dieses Verfahren wird fortgesetzt, bis die wirkliche Basis (d. i. Länge der Basis am Terrain mit jener Zahl multipliciert, so oft als der Beobachter von A nach B gegangen ist) einen Wert annimmt, welcher zwischen $^1/_{30}$ bis $^1/_{50}$ der muthmaßlichen Distanz AS liegt. Die letzte Ablesung am Prismenring, multipliciert mit der wirklichen Basis, gibt die Entfernung AS.

Wenn zur linken Seite des Zieles sich kein Gegenstand P in entsprechender Entfernung befindet, so wird der Apparat im Futterale umgekehrt befestigt; der Vorgang zum Messen der Distanzen ist aus der Analogie der vorstehend besprochenen Messmethoden abzuleiten.

Selbstverständlich können alle Aufgaben, die mit dem Winkelprisma bisher gelöst wurden, auch mittels des Distanzmessers von Gautier gelöst werden (Winkelspiegel).

Ist das Ziel nur aus einer seitlich der Batterie liegenden Aufstellung sichtbar, so kann der Distanzmesser von Gautier zur Bestimmung der Schussdirection in folgender Art verwendet werden:



Zunächst ist im Punkte A der Richtung OS ein Hilfszielpunkt soweit vor der Batterie aufzustellen, dass in der Linie AH alle Hilfszielpunkte eingestellt werden können. Mit den unter 45° geneigten Winkelspiegeln und mit dem auf $\frac{D}{d}$ gestellten Prismenring[1]) lässt man in F einen Hilfszielpunkt aufstellen, dessen Bild mit jenem von S übereinfällt. FA steht senkrecht auf die Schussrichtung; wurde A gut gewählt, so kann AF zur Aufstellung der Hilfszielpunkte für die Geschütze verwendet werden. (Würde der Beobachter von A nach C [$CS \perp HF$] sich begeben, um F in Übereinstimmung mit S zu bringen, so müsste er den Prismenring bis zur Normalstellung zurückdrehen, wonach der Winkel bei C ein rechter ist.)

Für den Ausnahmsfall, dass rings um den Beobachter O das Terrain keine der angegebenen Operationen zulässt, wird in folgender Weise vorgegangen:

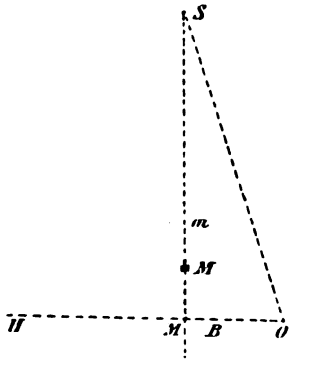
Man stellt sich in O mit dem Distanzmesser auf, der Spiegel wird auf 45° und der Prismenring auf $\frac{D}{d}$ gestellt; man richtet nun das Instrument

[1]) D = Distanz des Zieles von der Batterie (gemessen oder geschätzt).
d = Distanz des Beobachters von der Mitte der Batterie.

Digitized by Google

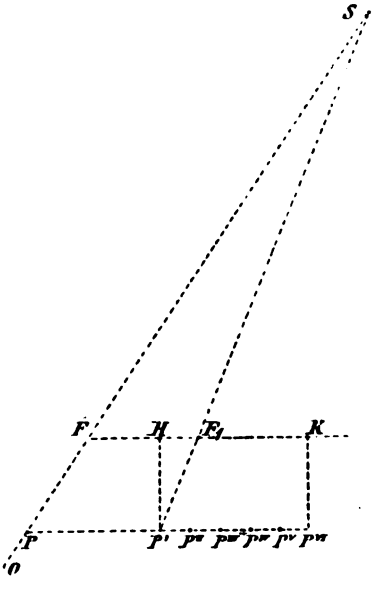
gegen S und lässt in B einen Hilfszielpunkt aufstellen, dass B und S übereinstimmen. OB gibt die Linie zur Aufstellung der Hilfszielpunkte aller Geschütze.

Es wird sich hier oft ergeben, dass diese Linie nicht in entsprechender Distanz von den Geschützen ausfallen wird. In diesem Falle stellt der Beobachter den Prismenring auf „unendlich", und die Linie OBH durchschreitend, bleibt er hinter jedem Geschütze stehen; und hätte er z. B. in M die Übereinstimmung von O mit M (Hilfszielpunkt und Geschütz) erhalten, so wird er in m einen neuen Hilfszielpunkt ausstecken, dessen Bild ebenfalls mit jenem von O übereinfällt; dies wird für alle Geschütze wiederholt.



Schließlich sei noch eine Methode zur Bestimmung der Schussdirection ohne Distanzmesser oder Winkelprisma angeführt.

Vom Beobachter O wird nach S eine Linie traciert, und die Geschütze werden nach einer geraden Linie eingerichtet. Vom ersten und letzten Geschütze trägt man in der Richtung der Rohraxen zwei gleiche Längen $P^{I}H = P^{VI}K$ auf, welche 2-, 3-, 4- oder 5mal größer sind, als die in 100 von Metern geschätzte oder gemessene Distanz des Zieles beträgt. In der Linie OS, werden die Durchschnittspunkte P und F markiert. Die Entfernung PP^{I} wird gemessen und um 2, 3, 4 oder 5% vermindert (vermehrt, wenn die Hilfszielpunkte hinter den Geschützen stehen) von F nach K aufgetragen, also FF_{1}; es ist F_{1} die Stellung des Hilfszielpunktes für P^{I}. In ähnlicher Weise ergeben sich die entsprechenden Längen für die Hilfszielpunkte der anderen Geschütze.



Hauptmann Pangher.

Reorganisation der Geniewaffe in Italien.

Die nach vorangegangenen commissionellen Berathungen, durch die Heeresleitung zur Sanctionierung unterbreiteten Änderungen in der Organisation des königl. italienischen Heeres gelangten im *Giornale militare ufficiale Disp. 55*, vom 19. December 1894 zur Verlautbarung und treten mit dem Jahre 1895 in Kraft. Die Ursachen dieser einschneidenden Veränderungen

Digitized by Google

bildete das Streben der Heeresleitung, denn durch die Erfahrungen der letzteren Jahre begründeten Forderungen, nach einer zweckmäßigen Gliederung der Armee für den Krieg zu entsprechen, wie nicht minder der finanziellen Lage des Staates durch eine einfachere und billigere Friedensorganisation gerecht zu werden.

An dieser Stelle werden nur jene Änderungen hervorgehoben und näher besprochen, welche sich auf den Dienst der Geniewaffe beziehen.

Diese umfassen:

Auflassung der General-Genie-Inspection;

Herabsetzung der Zahl der Genie-Territorial-Directionen von 19 auf 15;

Aufstellung eines 5. Genie-Regimentes aus dem Stande der bestandenen vier Genie-Regimenter;

Aufstellung einer selbständigen Eisenbahn-Brigade durch Ausscheidung der vier Eisenbahn-Compagnien (*Ferrovieri*), aus dem 4. Genie-Regimente und durch Hinzufügung zwei neuer Compagnien.

Nach Auflassung der General-Genie-Inspection bestehen an inspicierenden Behörden: die Inspection der Genietruppen und die Inspection der Genie-Constructionen. Die bestandenen sechs Genie-Territorial-Commanden wurden belassen.

Nachstehende Tabelle zeigt den Stand der beiden Inspectionen, dann der zur Durchführung des gesammten Militärbaudienstes bestehenden Behörden.

Behörde	Officiere						Beamte				
	Generale	Oberste	Oberstlieutenant	Major	Hauptmann	Subaltern-Officiere	Bau-Rechnungs-	Werkführer	Zeichner	Schreiber	Assistenten
Inspection der Genietruppen	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
Inspection der Genie-Constructionen	1	.	.	1	2	.	12	1	2	11	.
Genie-Territorial-Commando[1]	1	.	.	1	1	1	1	.	.	100	.
15 Genie-Territorial-Directionen. Zusammen.....	.	12	13[2]	14	70	46	162	.	49	100	225

[1]) Turin, Piacenza, Venedig, Spezia, Rom und Neapel.
[2]) Drei Oberstlieutenante hievon sind Genie-Directoren.

Der Stand der Genie-Direction (*ufficio del genio*) in der eryträischen Colonie beträgt: 1 Hauptmann, 6 Subaltern-Officiere, 1 Baurechnungsbeamten, 20 Assistenten und 2 Schreiber.

Die bestandenen vier Genie-Regimenter bildeten theils infolge der durch ihre Zusammensetzung bedingten verschiedenartigen Ausbildung der Unterabtheilungen, theils durch ihren hohen Stand (bis zu 18 Compagnien), einen complicierten Apparat, bei welchem wegen der getrennten Dislocierung der Brigaden (1 Brigade = 3 Compagnien) auch Schwierigkeiten administrativer Natur sich ergaben. Nun wurde aus den Compagnien der bestandenen vier Genie-Regimenter ein 5. Genie-Regiment aufgestellt; hiebei erfolgte die

Digitized by Google

Änderung der früher in einem Regimente vertretenen zwei oder mehr Specialitäten (Sappeure, Mineure, Pontoniere etc.) nach Regimentern.

Die neue Gliederung ist folgende:

1. und 2. Genie-Regiment (*Zappatori*): 4 Brigaden à 3 Compagnien, zusammen 12 Compagnien Sappeure, 2 Train-Compagnien und ein Depot.

3. Genie-Regiment (*Telegrafisti*): 4 Brigaden à 3 Compagnien zusammen 12 Compagnien Sappeur-Telegraphisten, 2 Compagnien *Specialisti* (Luftschiffer, Elektrotechniker etc.), 2 Train-Compagnien und ein Depot.

4. Genie-Regiment (*Pontieri*): 3 Brigaden, zusammen 8 Compagnien Pontoniere, eine Brigade (2 Compagnien) Lagunari (für den Wasserdienst in den Lagunen), 3 Train-Compagnien und ein Depot.

5. Genie-Regiment (*Minatori*): 4 Brigaden à 3 Compagnien (zusammen 12 Compagnien) Sappeur-Mineure, 1 Train-Compagnie und 1 Depot. Wurde aus den Compagnien 13 bis 18 des bestandenen 1. und 2. Genie-Regiments formiert.

Die Eisenbahn-Brigade, welche früher einen Theil des 4. Genie-Regimentes bildete und aus vier Compagnien bestand, wurde aus diesem ausgeschieden und bei Standeserhöhung selbständig gemacht. Sie besteht demnach aus 6 Compagnien, wovon 2 Compagnien für den Betrieb (Betriebs-Compagnien) und 4 Compagnien für den Eisenbahnbau (Arbeits-Compagnien) bestimmt sind.

Nachstehende Tabelle zeigt den Friedensstand der Compagnien der fünf Genie-Regimenter und der Eisenbahn-Brigade.

Benanntlich		Anzahl der Compagnien	Officiere		Mannschaft							Pferde	Beamte		
			Hauptmann	Subaltern-Officiere	Rechnungs-Unterofficier	Feldwebel	Zugsführer	Corporale	Gefreiter	Trompeter	Mann		Rechnungs-Officiere	Bau-Rechnungs-Beamte	Schreiber und Assistenten
1. und 2. Genie-Regiment	Sappeur-Compagnie	12	1	2	1	1	2	6	.	2	95	2	.	.	.
	Train-Compagnie . .	2	1	2	1	1	2	6	6	2	77	40	.	.	.
	Depot	1	1	2	9	1	1	2	.	1	27	.	3	.	4
3. Genie-Regiment [1])	Sappeur-Telegraphisten-Compagnie	12	1	2	1	1	2	6	.	2	95	2	.	.	.
	Specialisten-Compagnie	2	1	3	1	1	3	6	.	2	104	2	.	.	.
4. Genie-Regiment	Pontonier-Compagnie	8	1	3	1	1	3	8	.	2	92	.	.	.	.
	Lagunen-Compagnie	2	1	3	1	1	2	8	.	2	145	.	.	.	.
	Train-Compagnie . .	3	1	2	1	1	2	6	6	2	77	40	.	.	.
	Depot	1	1	2	9	1	1	2	.	1	27	.	3	.	4
5. Genie-Regiment [2])	Mineur-Compagnie.	12	1	2	1	1	2	6	.	2	95	7	.	.	.
Eisenbahn-Brigade	Betriebs-Compagnie	2	1	4	1	3	7	14	.	2	95	2	.	.	.
	Arbeits-Compagnie	4	1	3	1	1	3	8	.	2	102	2	.	.	.

[1]) Train-Compagnie und Depot wie bei 1. und 2. Genie-Regiment.
[2]) Train-Compagnie und Depot wie bei 1. und 2. Genie-Regiment.

Digitized by Google

Die fünf Genie-Regimenter, sowie die Eisenbahn-Brigade haben noch einen Stab; hiezu zählen der Regiments-Commandant, die Stabsofficiere (Brigad Commandanten), die Militärärzte, die Rechnungsführer, die Baurechnung beamten, Werkführer, Militärschreiber nebst einer Anzahl von Unterofficiere Kurschmiede, Büchsenmacher und Soldaten.

Beim Stabe des 3. Genie-Regimentes sind überdies sechs Unterofficie Aufseher von Militär-Brieftaubenstationen (*guarda colombai*) und beim 5. Geni Regimente 43 Unterofficiere als Straßen-Minenaufseher (*guarda mine*) eingetheil

Die in der eryträischen Colonie bestehende selbständige Genie-Compagn erfährt mit 1. Jänner 1895 (*Giornale militare ufficiale Disp. 51 pte.* vom 1. December 1894) auch eine Umwandlung. Dieselbe gliedert sich in 3 Züg u. zw. 2 Züge Sappeure und 1 Zug Sappeur-Telegraphisten. Sie hat einen Stan von: 1 Hauptmann, 4 Subaltern-Officiere, 31 Unterofficiere, 3 Trompete 112 Mann und 9 Unterofficiere (Europäer); 44 Mann und 5 Officiersdien (Eingeborene); ferner 5 Officierspferde und 6 Tragthiere.

Der Sappeur-Telegraphistenzug besorgt die Instandhaltung der stabile Telegraphenlinien in der Colonie, und hat überdies einen Feld-Telegraphe Park (30*km* Telegraphenleitung) zugewiesen. Von diesem Zuge sind für de Betrieb der Decauville-Bahn Massaua-Saati und für den Betrieb der Wasse leitung von Moncullo der Genie-Direction beizustellen: 1 Zugsführer, 1 Corpor und 4 Soldaten (Maschinisten) und 2 Heizer.

Nachfolgende Tabelle zeigt den neuen Gesammtstand an Genie-Officiere Baurechnungsbeamten, Werkführern etc.:

	Truppe oder Behörde	Officiere						Beamte						Anmerkung
		Generale	Oberste	Oberstlieutenants	Majore	Hauptleute	Subalterne	Bau-Rechnungs-	Ober-Werkführer	Werkführer	Zeichner	Schreiber	Assistenten	
Genie-Stab	Inspection der Genie-Truppen	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	Die im Stande des Kriegsministerium befindlichen, die in besonderer Verwendung als „überzählig" geführten und die zu den Truppen und Anstalten in Afrika gehörigen Officiere sind in der Tabelle nicht enthalten. Bei den Militär-Etablissements (Arsenale, Waffenfabriken, Constructions-Werkstätten u. dgl.) sind noch vier Baurechnungs-Beamte eingetheilt.
	Inspection der Genie-Construction	1	.	1	1	2	.	12	1	.	2	11	.	
	6 Genie-Territorial-Commanden	1	.	.	6	6	6	6	.	.	.	6	.	
	15 Genie-Territorial-Directionen	.	12	13	14	70	46	162	.	.	49	100	225	
Genie-Truppe	1. und 2. Genie-Regiment	.	2	2	8	34	68	5	.	.	.	20	.	
	3. Genie-Regiment	.	1	1	5	19	41		.	.	.		.	
	4. Genie-Regiment	.	1	1	4	16	43		.	.	.		.	
	5. Genie-Regiment	.	1	1	4	16	32		.	.	.		.	
	Eisenbahn-Brigade	.	.	1	1	7	23	1	.	1	.	1	.	
	Applications-Schule (Frequentanten)	.	.	.	.	.	30	.	.	.	.	.	.	
	Zusammen	3	17	20	44	171	289	186	1	1	51	139	225	

Digitized by Google

Die Änderung der Standesverhältnisse in den verschiedenen Chargen der Officiere der Geniewaffe nnd des Hilfspersonales veranschaulicht nachstehende Tabelle:

Benanntlich	Officiere						Beamte				
	Generale	Oberste	Oberst-lieutenants	Majore	Hauptleute	Subalterne	Bau-Beamte	Werkführer	Zeichner	Schreiber	Assistenten
Stand im Jahre 1894...	.	23	25	52	177	301	243	6	?	142	240
Stand im Jahre 1895...	.	17	20	44	171	289	190	2	51	139	225

V.

Automatischer Apparat zur Sprengung feindlicher Eisenbahnzüge [1]).

Um feindliche Eisenbahnzüge in dem Momente als sie eine bestimmte Geleisestrecke passieren zu sprengen, bedient man sich verschiedener Apparate, welche derart eingerichtet sind, dass durch die Last des Eisenbahnzuges ein elektrischer Strom geschlossen und dadurch die gelegte Mine zur Explosion gebracht wird.

Da man in Feindesland dem eigentlichen Eisenbahnzuge vorsichtshalber stets eine Recognoscierungsmaschine vorausgehen lassen wird, so wird gegebenen Falles diese allein zerstört, nicht aber der folgende Zug. Um dieser Möglichkeit zu steuern, construiert man die „Pedal-Apparate“ derart, dass sie den Stromschluss nur dann bewirken, wenn eine bestimmte Anzahl von Radachsen den Druck ausübt. Damit die Apparate durch den Druck der Radspurkränze in Thätigkeit gesetzt werden, müssen sie zwischen den Schienen befestigt werden. Bei genauer Recognoscierung werden selbe bemerkt und rechtzeitig entfernt werden können; man kann auch die Recognoscirungsmaschine mit messerartigen Haken, Schaufeln u. dgl. versehen, welche diese Apparate wegräumen oder unschädlich machen. Auch sind diese Apparate gegen Stöße derart empfindlich, dass sie durch den Stoß der Recognoscierungsmaschine leicht verdorben werden. Die Art der Befestigung dieser Apparate an den Schienen hängt von dem Profil der letzteren ab, muss daher je nach letzterem sich ändern.

Alle diese Nachtheile berechtigen zu dem Schlusse, dass die innerhalb des Geleises angebrachten sogenannten Pedal-Apparate, welche durch den Druck der Radspurkränze in Thätigkeit gesetzt werden sollen, ihrem Zwecke nicht entsprechen.

Der Commandant Simonis einer Eisenbahn-Compagnie in Antwerpen hat den von ihm erdachten Apparat *„ferme-circuit automatique pour la destruction des trains en marche“*, welcher die obigen Nachtheile nicht besitzt, mit Erfolg erprobt. Der Apparat gibt einen sicheren und einfachen

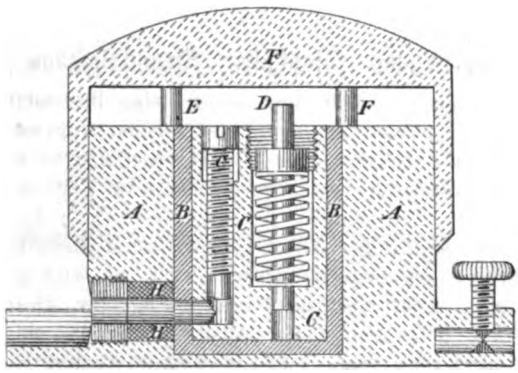
[1]) Russischer Invalid. 1894. 254.

Digitized by Google

Stromschluss ohne irgend welchen Mechanismus, lässt sich an jedem Schienenprofil befestigen, ist nach erfolgter Aufstellung vollkommen unsichtbar, erlaubt der Recognoscierungsmaschine beliebig oft die Stelle ungefährdet zu passieren, bringt aber ein ganzes System von Minen, jedoch nur unter der Belastung eines die Stelle passierenden Zuges, zur Explosion.

Wenn zwei dieser Apparate auf 40 bis 50*m* von einander längs dem Geleise gelegt werden, so kann eine Locomotive mit Tender und sogar mit einem oder zwei Waggons die Stelle anstandslos passieren, weil die beiden Apparate nur jeder für sich, nacheinander, aber nicht gleichzeitig zur Thätigkeit gelangen. Sobald aber ein Zug, dessen Länge die obige Entfernung übersteigt, passiert, kommen beide Apparate in Thätigkeit, der Strom wird geschlossen und dadurch die Zündung der Minen bewirkt.

Der Apparat „*ferme-circuit*“ besteht aus folgenden Hauptbestandtheilen. *A* ist ein äußerer bronzener Cylinder, in welchem ein innerer bronzener Cylinder *C* sitzt, beide von einander getrennt durch einen schlechten Leiter *B* (*godet d'ébonite*). Der innere Cylinder ist vermittels der Schraube *G* mit einer der elektrischen Leitungen in Verbindung. Im inneren Cylinder sitzt weiter der Metallstift *D* auf einer Spiralfeder, so dass er 6*mm* über den Cylinder herorsteht. Im äußeren Cylinder *A* sitzen, ebenfalls auf Spiralfedern, vier Stifte *E*, welche 11*mm* über den Cylinder hervorstehen.



An der Basis des äußeren Cylinders wird die zweite elektrische Leitung mittels Stellschraube festgeklemmt. An dem Mantel des äußeren Cylinders *A* gleitet auf- und abwärts das Dach *F* aus Bronze, dessen Innenfläche auf den vier Stiften *E* aufliegt. Die Leitung, welche zur Schraube *G* im Inneren des Cylinders *C* führt, ist auf die Länge, auf der sie den Cylinder *A* durchsetzt, von diesem durch das Kautschukröhrchen *H* isoliert.

Der Apparat wird auf folgende Weise an dem Oberbau angebracht. Senkrecht auf eine Schwelle, in einer Hälfte derselben, wird ein 1·25*m* langes Gräbchen ausgehoben, dessen Sohle 0·20*m* unter der Schwellensohle liegt. Auf die Sohle wird ein 1*m* langes, 0·20 bis 0·25*m* breites, 0·05*m* starkes Brett gelegt, und auf dieses ein Keil, der 0·40*m* lang 0·02 und 0·04*m* stark ist. Auf den Keil kommt ein Balkenstück aus hartem Holze, genau so hoch wie der Apparat. Sodann wird rings um das Balkenstück die Erde gut angestampft, ohne die Schwelle dadurch zu heben, das Balkenstück herausgenommen und an dessen Stelle der Apparat gesetzt, in den vorher bereits die Leitungen eingeführt wurden. Der Apparat steht nunmehr auf dem Keil und dieser wird so lange angezogen bis der Rand des Daches *F* mit einer Marke zusammenfällt, die an der Außenfläche des Cylinders *A* angebracht ist. Dann werden das Gräbchen und die Leitungsgräben zugeschüttet und wird jede Spur der Arbeit beseitigt

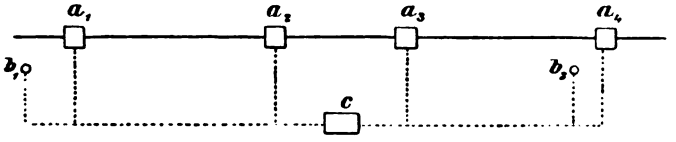
Digitized by Google

Wenn der Rand des Daches F mit der erwähnten Marke übereinstimmt, steht die innere Fläche des Daches von dem Stifte D auf $2mm$ entfernt. Sobald sich infolge Belastung die Schwelle und mit ihr das Dach F des Apparates um $2mm$ senken, wird der Strom geschlossen.

Eine Reihe von Versuchen hat gezeigt, dass die derart hergerichtete Schwelle unter der Last des Zuges sich 2 bis $8mm$ senkt, gleichgiltig ob das Gewicht der Schienen 38 oder $52kg$ per laufenden Meter beträgt. Der Apparat wird daher immer functionieren, ohne dass es nothwendig ist, das Dach F sehr fest anzuziehen; nur ist darauf zu achten, dass der oberste Punkt des Daches stets in Berührung mit der Schwelle bleibt, was durch entsprechendes Anziehen des Keiles im Verein mit den auf Spiralen sitzenden Stiften E sicher zu erreichen ist.

Wenn aus irgend einer Ursache befürchtet wird, dass die Senkung um $2mm$ nicht erreicht wird, so genügt es, die Unterfüllung zweier benachbarter Schwellen etwas zu lockern, oder es muss der Centralstift D reguliert und dadurch dessen oberes Ende näher an das Dach F gebracht werden.

Die Zahl und Austheilung der Minen, die mittels der Apparate zur Explosion gebracht werden sollen, hängt von der verfügbaren Zeit, dem Material, der Absicht ab. Im allgemeinen lässt sich sagen, dass die letzte



a_1, a_2 a_3 a_4 Minen, b_1, b_2 Contact-Apparat, c Batterie.

Mine nicht näher als $2m$ an dem letzten Apparat, in der Fahrrichtung des Zuges liegen soll, um die Möglichkeit zu haben, gleichzeitig die Locomotive und den Tender zu sprengen.

Zahlreiche Versuche auf dem Übungsplatze in Antwerpen und an den belgischen Staatsbahnen zeigten die volle Brauchbarkeit und Zweckmäßigkeit der oben beschriebenen Apparate. Diese waren nebst anderen das Eisenbahnwesen betreffenden Constructionen Simonis in Antwerpen ausgestellt.

Major Bussjäger.

Beförderung von Waggons der Vollbahn auf dem Schmalspurgeleise [1]).

Ausgehend von einer gründlichen Würdigung der Schmalspurbahnen, besonders im Hinblick auf deren Verwendung in jenen Gegenden, wo durch den Bau von Normalspurbahnen ungünstige Capitalsanlagen resultieren würden, hebt Civil-Minen-Ingenieur Gérard Lavergne, in einem im *Genie civil* erschienenen Aufsatze als Hauptnachtheil der Schmalspur hervor, dass sie an jenen Punkten, wo sie an die Normalspur anschließt, kostspielige Umladungen erfordert, ein Umstand der umsomehr ins Gewicht fällt, als die Materialien, welche in den genannten Gegenden zumeist zum Transporte gelangen, vor-

[1]) *Génie civil. 647.*

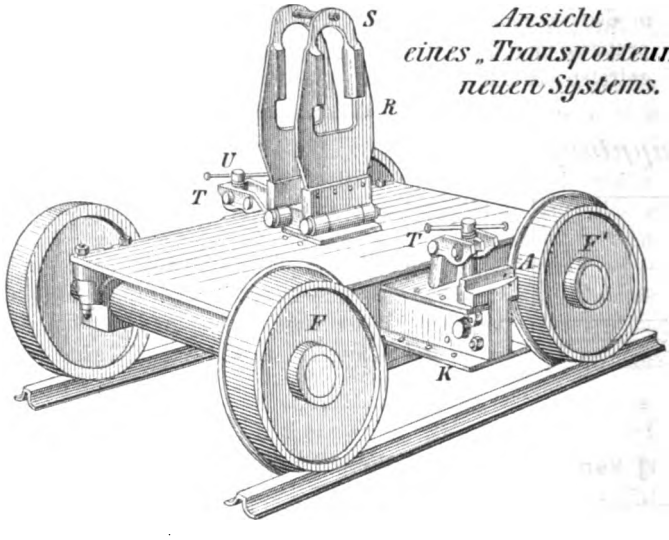
Digitized by Google

wiegend Rohmaterialien sind, welche eine Vertheuerung durch solche Manipulationskosten nicht vertragen.

Lavergne weist nun auf eine naheliegende Abhilfe hin, welche darin besteht, dass man das Übertreten beladener Normalspurwagen auf das Schmalspurgeleise ermöglicht, indem man diese Waggons auf eigens hiefür construierten Blockwagen mit dem der geringeren Geleisweite entsprechenden Radabstand verladet. Er räth an, die Erfahrungen, welche man in dieser Beziehung bereits in Deutschland gemacht hat, in Frankreich zu verwerten und veröffentlicht hiezu den nachstehend in kurzen Zügen wiedergegebenen Bericht des Ober-Ingenieurs für Brücken- und Straßenbau, Rigaux, welcher im Jahre 1893 vom Ministerium für öffentliche Arbeiten beauftragt worden war, die Functionierung dieser „Transporteurs" in Deutschland zu studieren.

Die Transporteurs sind sämmtlich aus den Etablissements der Maschinenfabrik in Esslingen in Württemberg, welche alleinige Concessionärin des von ihr ausgeübten Privilegiums ist, hervorgegangen.

Im Principe besteht das System derselben darin, jede Achse des zu verladenden großen Waggons durch einen kleinen Blockwagen tragen zu lassen, welcher befähigt ist auf der Schmalspur zu verkehren, woraus folgt, dass man im allgemeinen zwei Transporteurs für einen großen Waggon benöthigt.



Ansicht eines „Transporteurs" neuen Systems.

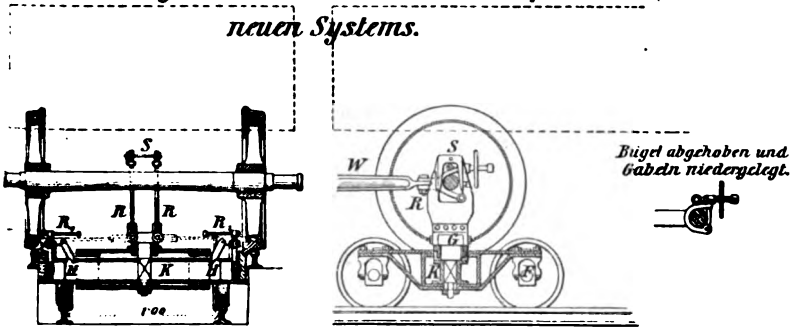
Jeder derselben besteht aus einem Schmiedeeisengestelle, welches mit vier Achsbüchsen auf zwei Achsen F, F^1 aufruht und selbst wieder mittels eines Reihbolzens einen Träger K und zwei Gabeln R trägt, die zusammen die Unterlagen für den Waggon abgeben. Die Verbindung des Trägers K mit dem Gestelle durch den Bolzen ist insoweit beweglich, dass sie dem Transporteur ermöglicht, sich unbeeinflusst durch die Steifigkeit des verladenen Waggons den Curven der Schienenbahn anzuschließen.

Digitized by Google

Der Träger besitzt auf jeder seiner Außenseiten je einen seitlich abgestuften Ansatz, auf welchem der Spurkranz je eines Rades aufsitzt; letzterer wird überdies noch von innen durch je eine Klaue T festgehalten.

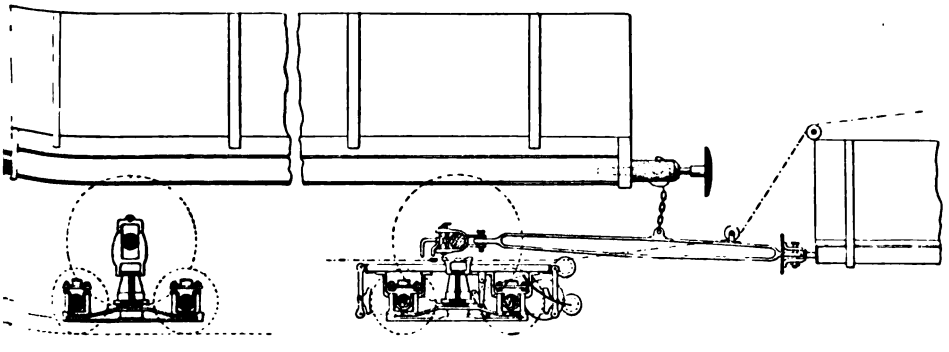
Die Gabeln, welche um eine horizontale, auf der Längsrichtung des Trägers senkrecht stehende Axe drehbar sind, umschließen die Achse des Waggons von unten und seitwärts.

Quer- u. Längsschnitt durch einen „Transporteur" neuen Systems.



Das in den vorstehenden Figuren dargestellte Modell ist verhältnismäßig neueren Ursprunges und ist an Stelle eines anderen in den folgenden Figuren skizzierten getreten. Man erkennt auch an diesem die Gabeln und den Bügel

Kupplungen und Bremse.



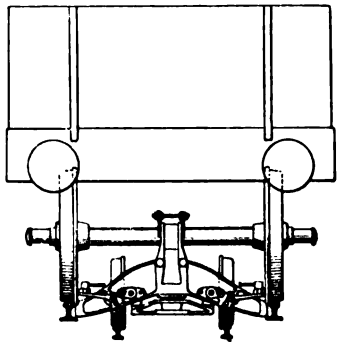
zum Erfassen der Waggonachse. Die Klauen dienen zum Festhalten der Räder auf dem Träger. Man drückt diese Klauen soweit als möglich gegen die Innenseiten der Räder und erhält sie in ihrer Lage durch kräftiges Anziehen der Schraube und Umlegen des excentrischen Riegels.

Um das Umladen eines Waggons auf seine Transporteure durchzuführen, fährt man ihn auf eine Verladegrube, welche an jenem Punkte angelegt ist, wo die verschieden breiten Geleise zusammenstoßen.

Digitized by Google

In dieser Verladegrube ist das Schmalspurgeleise innerhalb desjenigen der Normalspur wenigstens so lange fortgeführt, als die Länge eines großen Waggons beträgt, vermehrt um das sovielfache der Länge zweier Transporteurs, als man imstande sein will, große Waggons gleichzeitig zu verladen, ohne neue Blockwagen in die Verladegrube führen zu müssen.

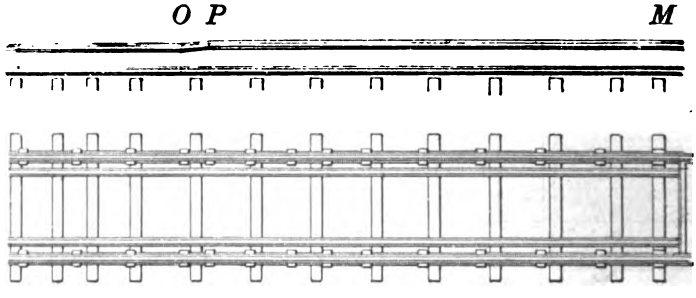
Transporteur älteren Systems.



Die Schmalspurschienen sind horizontal und um 0·39*m* tiefer geführt, als jene der Normalspur, welch letztere in der Strecke *O P* (0·20*m* lang) eine schiefe Ebene bilden, um eine Senkung von 0·02*m* zu erhalten.

Sobald der Waggon auf der Strecke *M P* aufgefahren ist, lässt man die beiden Transporteurs mit niedergelegten Gabeln unter die zugehörigen Waggonachsen einfahren, stellt hierauf die Gabeln so auf, dass sie die Achsen erfassen, ohne sie jedoch noch durch die Bügel *S* festzuhalten, damit sie bloß der Bewegung des Waggons folgen können, den man nun von der Strecke *M P* gegen die niedere *O N* führt.

Anlage der Verlade-Grube.



Auf diesem Wege rollen nämlich noch die Achsen des großen Waggons auf dem Normalspurgeleise ungefähr bis *O*; nach Überschreitung dieses Punktes, laufen die Spurkränze der Waggonräder auf die abgestuften Ansätze der Träger *K* auf, von welchen sie nun getragen werden.

Sobald beide Achsen des großen Waggons von ihrem Geleise vollständig abgehoben sind, arretiert man sie und umschließt sie an ihren Auflagepunkten, indem man von oben über die Gabelenden die Bügel *S* aufschiebt.

Die Klauen *T* werden nun gesenkt, die Schrauben *U* angezogen: der Waggon ist verladen.

In umgekehrter Weise erfolgt das Abladen.

Die Verbindung eines so verladenen Waggons mit den Betriebsmitteln ist entweder eine steife, mit Hilfe eines Ankers *W*, oder man bringt ein

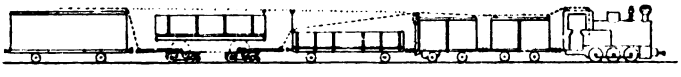
Digitized by Google

elastische Kuppelung an. Die Verbindung durch den Anker ist sehr bequem, weil es genügt, sein Ende in den Hohlraum des mittleren (und einzigen) Bolzen, mit dem jeder Schmalspurwagen versehen ist, einzuschieben und es dort mittels eines verticalen Bolzens zu befestigen.

Sollte es nöthig werden, zwei auf Transporteurs verladene Nachbarwagons mit einander zu verbinden, was thunlichst zu vermeiden ist, so wird man zur elastischen Kuppelung Zuflucht nehmen müssen, weil man in diesem Falle kaum mehr auf die Elasticität irgend eines Puffers rechnen könnte.

Da die Schmalspurbahnen zumeist möglichst ökonomisch angelegt sind, viel oft scharfe Curven und bedeutende Niveau-Differenzen aufweisen, anderseits ein verladener großer Wagen mit seinen beiden Transporteurs einen bedeutenden Bruchtheil des Gesammtgewichtes des ganzen Trains darstellt, erscheint es sehr angezeigt, die Blockwagen mit kräftigen Bremsen zu versehen. Ursprünglich waren sie mit Bremsen System Heberlein montiert, deren Bremsschuhe durch eine, über mehrere Rollen geführte Leine seitens des Maschinführers in oder außer Thätigkeit gesetzt werden können.

Zug mit eingeschaltetem Vollbahn-Waggon, Anordnung der Bremsleine.



Die Esslinger Gesellschaft ist eben daran, dieses etwas complicierte System durch eine Bandbremse zu ersetzen, welche ein, auf eine der Achsen des Transporteurs aufgekeiltes Rad sperren wird. Diese Bremse — sei es nun eine Öffnungs- oder Schließungsbremse — wird durch Ausschalten eines Hebelgewichtes, was übrigens auch auf Distanz geschehen kann, activiert werden. Letzteres System lässt bessere Resultate anhoffen, als das Heberlein'sche; jedenfalls muss man hier noch die Ergebnisse der Erfahrung abwarten.

Man hätte übrigens auch irgend ein anderes Bremsenmodell anwenden können, welches nicht durch plötzliches Sperren wirkt. Der Umstand jedoch, dass plötzlich sperrende Systeme hier leicht zu Unfällen führen, sowie die riesige Bequemlichkeit, welche die Anbringung continuierlicher Vacuumbremsen im Gefolge hat, führten dazu, derartige Bremsen von der Anwendung auszuschließen.

In Württemberg sahen die Ingenieure Rigaux und Claise die Transporteurs der Linie Nagold—Altensteig im Betrieb.

Diese, von der Verwaltung der Staatseisenbahnen betriebene Linie hat eine Spurweite von 1·00*m* bei einer Länge von 15*km*, Curven bis 50*m* Halbmesser, und 30‰, einmal sogar 40‰ Gefälle. Sie wird befahren von 4 Locomotiven, 10 Schmalspurwagen, wovon 2 gedeckt sind, und von 4 Paaren Transporteurs der neueren Type, letztere adjustiert mit Bremsen System Heberlein.

Wenn man von jenen Manipulationen absieht welche nöthig sind, um die Waggons auf die Verladegrube zu führen, und von dort auf das Schmalspurgeleise, so kann man bei Anstellung von fünf Menschen 5 Minuten als mittlere Verladezeit rechnen. Zwei Menschen genügen, um den Wagen zu heben.

Digitized by Google

Die großen verladenen Waggons sind bei den gewöhnlichen Zügen mit Schmalspurwagen für Reisende oder für Waren verbunden. Ihre Anwesenheit im Zuge verzögert die Fahrgeschwindigkeit nicht im mindesten, welche, selbst in Curven, 30*km* in der Stunde erreicht; sie verursacht keine ungewöhnlichen Bewegungen, auch die großen Waggons selbst erfahren keinerlei merkbares Schwanken.

Auf diesen großen Waggons werden ohne Unterschied alle Waren verladen (Rigaux sah sie mit Brettern beladen); man macht hievon nur Ausnahme bezüglich des Transportes von Thieren oder langer Rundholzstämme.

Die eben besprochene Linie ergab seit den zwei Jahren ihres Bestandes eine ungefähre Einnahme von 4.000 Francs per Kilometer. Die Nachschaffung zweier weiterer Paare von Transporteurs wurde nothwendig.

In Sachsen sahen die Ingenieure Rigaux und Henry die Linie Willischthal—Ehrenfriederstorff, und eingehender noch jene von Radebeul nach Radeburg.

Beide Linien besitzen eine Geleisweite von 0·75*m*. Die letztere, mit einer Länge von 16·5*km*, weist Gefälle von 25‰, sowie Curven und Gegencurven von 60 auf 75*m* Radius auf, wobei die gerade Strecke zwischen zwei solchen Curven nicht mehr als ungefähr 12*m* beträgt.

Zwei Paar Transporteurs der älteren Type versehen hier den Dienst (1 Paar der neuen Type wurde bestellt); sie sind mit Bremsen System Heberlein versehen. Die Verladegrube hat eine Länge von 12*m*: etwas wenig, da auf diese Weise die Verladung nur eines Waggons auf einmal möglich ist.

Das vom Staate — welcher in Sachsen alle Eisenbahnen im Betriebe hat — herausgegebene Reglement bestimmt, dass nur zweiachsige Waggons auf Transporteurs verladen werden dürfen, und dass deren Verkehr bei Sturmwind nicht zu gestatten ist; in einen Zug dürfen ferner nicht mehr als zwei verladene Waggons eingeschaltet werden, welche dann stets durch wenigstens einen Wagen der Schmalspurbahn getrennt sein müssen. Doch schaltet man, unbekümmert darum, auf einzelnen Zweigstrecken ohne jene Unzukömmlichkeit in Züge von einer Geschwindigkeit von 15 bis 20*km* per Stunde ununterbrochene Serien von 5 bis 6 auf Transporteurs verladene Waggons ein.

Auf der Linie Radebeul—Radeburg befördert man keine verladene Waggons mit Personenzügen.

Auf jenen Linien, wo man sie aber den Personenzügen beifügt, schreibt das Reglement vor, sie soweit als möglich vor die Personenwagen zu rangieren, so zwar, dass sich zwischen den Transporteurs und den nächsten Personenwagen ein oder mehrere Schmalspurwagen befinden, während die übrigen derlei Wagen, einschließlich jene des Zugs-Chefs, sich am Schlusse befinden. Wenn die leeren Transporteurs zurückkehren, müssen sie untereinander durch kurze Kupplungsstangen verbunden und am Ende des Zuges rangiert werden.

In Radebeul, wo man das Auf- und Abführen des Waggons auf die Verladegrube mit der Maschine besorgt, dauert das Verladen bei Anstellung von sechs Leuten 2 Minuten; vier Leute verladen den Wagen ohne Maschine in 10 Minuten.

Digitized by Google

Hier, ebenso wie in Württemberg, bewegen sich die Züge mit einer Geschwindigkeit von 25 bis 28*km* per Stunde, ohne ausgesprochene Verzögerung in den Curven, wobei die Waggons in keinerlei schwankende Bewegung gerathen, wohl aber das Schlingern, wie jeder gewöhnliche Waggon, mitmachen; übrigens ist dies hier minimal, indem in Sachsen sowohl die Schienenwege, als auch das rollende Material auf das vollkommenste in Stand erhalten werden. Man hatte auf der oben besprochenen Linie nie einen Unfall zu verzeichnen, trotzdem hier die Transporteurs schon seit drei Jahren im Gebrauche sind. Zu Willischthal, wo sie schon seit 1888 in Verwendung stehen, hat man nur einen einzigen durch eine Unvorsichtigkeit verursachten Unfall constatiert; es waren Theile einer Maschine in einen verladenen Waggon untergebracht, und da dieselben nicht fest gelagert waren, geriethen sie während der Fahrt in Bewegung und brachten die Transporteurs beim Passieren einer Curve ins Schwanken.

Auf einer anderen Linie hat das Umfallen eines Waggons, verursacht durch einen ungehörigen Vorgang beim Abladen desselben, den Tod eines Menschen zur Folge.

Ohne durch irgendwelche genaue Messungen eine Bekräftigung erfahren zu haben, ist man in Sachsen der Ansicht, dass zur Beförderung eines 10*t* schweren Waggons der Vollbahn auf Transporteurs keine größere Zugkraft erforderlich ist als zum Transport zweier Schmalspurwagen zu 5*t*; auch wird behauptet, dass man sich der Transporteurs auf jede Entfernung für alle Arten von Waren bedienen kann, deren Verladung stabil und gleichmäßig zu bewerkstelligen ist.

Rigaux ist nicht ganz derselben Ansicht; er bemerkt sehr richtig, dass die Transporteurs das bewegte todte Gewicht immerhin um etwas vermehren und gleichzeitig eine größere Menge rollenden Materiales binden. Da ist es möglich, dass diese doppelte Unzukömmlichkeit die Vortheile aufwiegt, welche aus der Vermeidung des Umladens resultieren; ferner scheint die Verwendung von Transporteurs nur auf sehr solid erbauten Linien zulässig zu sein.

Soweit der Bericht Rigaux.

Lavergne schließt hieran den Wunsch, die Verwendung der Transporteurs möge auch in Frankreich baldigst und in großem Umfange Eingang finden, und bespricht zum Schlusse in einigen Worten die Differenzen in den Frachtsätzen, bezw. Transportkosen zwischen dem Transport mit Umladen der Fracht und jenem mit Verladen der Waggons, wobei er eine von Rigaux aufgestellte praktische Formel für die bei Umgehung des Umladens und Benützung der Transporteurs zu entrichtende Mehrtaxe benützt.

Jedenfalls ist der Gegenstand der Beachtung wert.

Hauptmann Reisinger.

Digitized by Google

Kleine Notizen.

Methode, den Luftwiderstand zu messen. Es ist wesentlich, dass b derartigen Messungen, welche meist durch Registrierung eines bestimmten Zeit intervalles mit Hilfe der Elektricität ausgeführt werden, der Anfang und das End dieses Intervalles durch die Unterbrechung eines elektrischen Stromes unter gena gleichen Umständen bestimmt werde, damit vor allem Unsicherheiten, die durch di Hysteresis des registrierenden Magneten entstehen könnten, vermieden werden. De Widerstand der beiden zu unterbrechenden Leitungen, sowie die Reibung des Registrie stiftes müssen gleich sein. Bei den in Rede stehenden Versuchen gelangten ein Eisenkugel von 1·3*cm* Durchmesser und eine genau gleiche hölzerne Kugel mit einer eisernen Kern zur Anwendung. Bei der Herstellung der letzteren musste besonder Aufmerksamkeit darauf gerichtet werden, dass das Eisen und Holz genau symmetrisc um den Mittelpunkt vertheilt wurde, damit keine Drehung der Kugel während de Fallens erfolgte. Wie gewöhnlich, wurde zunächst die Kugel durch einen Elektro magneten festgehalten. Der Kern desselben bestand aus concentrischen Lagen dünne Scheiben weichen Eisens und wurde nach der Zusammenstellung der Länge nac durchgeschnitten, die beiden Hälften wurden durch eine Gummiplatte von einande isoliert. Es bestanden dann zwei Stromkreise, welche dieselben Elemente und den selben registrierenden Elektromagneten enthielten. In dem einen Stromkreise liege die beiden Hälften des Kernes des die Kugel festhaltenden Elektromagneten, in zweiten ruht die Contactplatte, auf welche die fallende Kugel, nachdem sie eine bestimmten Weg zurückgelegt hat, aufschlägt, infolge dessen dann der Strom unter brochen und das Ende des Zeitintervalles markiert wird. Der festhaltende Elektro magnet wird von einer besonderen Batterie erregt. Ein Ausschalter schließt zunächs diesen Strom. Wird der Hebel dieses Ausschalters aus seiner Anfangslage gebracht so wird der Erregungsstrom unterbrochen. Sobald infolge dessen die Kugel, welch bis dahin die elektrische Verbindung zwischen den beiden isolierten Hälften de Eisenkernes herstellte, fällt, wird der eine der beiden erwähnten Stromkreise unter brochen, und der Anker des Registriermagnetes wird durch eine Feder abgerissen. Eine weitere Drehung des Schalthebels schließt dann erst den zweiten Stromkreis, der die Aufschlagsplatte enthält. Der Anker des Elektromagneten wird daher wieder angezogen und erst nach Aufschlagen der Kugel infolge der Unterbrechung des zweiten Stromkreises unter genau gleichen Verhältnissen wie bei Beginn des Fallens wieder abgerissen.

Chemiker-Zeitung, Repertorium. 1895. 3.

Dromoskop und Dromopetarde des belgischen Generals Le Boulengé Die Betriebsvorschriften schreiben den Maschinisten der Eisenbahnzüge vor, a Stellen, welche nicht vollkommen in Ordnung sind, ferner an Abzweigungen Kreuzungen, auf Brücken etc. die Geschwindigkeit derart zu mäßigen, dass selb 40*km* in der Stunde nicht überschreitet. Bisher wurde diese Forderung nicht controliert, der Maschinist selbst war der Richter, obwohl er die Geschwindigkeit des Zuges nicht genau bestimmen konnte.

Das Dromoskop zeigt dem Maschinisten die Geschwindigkeit an, mit der e sich der gefährlichen Stelle nähert, u. zw. in solcher Entfernung von derselben, das er noch genügend Zeit hat, die Geschwindigkeit des Zuges zu mäßigen.

Das Dromoskop besteht aus einer vertikalen Scheibe, die mit einem Zeiger versehen ist, der durch die Schwere in Bewegung gesetzt wird. Die Bewegung wird verhindert durch einen Hebel der mit dem Geleise durch eine Leitung und ein Peda in Verbindung steht. Der Apparat steht etwa 150*m* vom Geleise entfernt. Sobald das vordere Rad der Maschine auf das Pedal wirkt, wird der Contact zwischen Hebel und Scheibe aufgehoben und letztere beginnt sich zu drehen. In einer Entfernung von 44·44*m* liegt ein zweites Pedal, welches mit einem zweiten Hebel in Verbindung steht, der die Bewegung des Zeigers auf der Scheibe wieder zum Stillstand bringt, wenn das Vorderrad der Maschine dieses zweite Pedal belastet.

Der Bogen, den der Zeiger auf der Scheibe durchläuft, repräsentiert die Geschwindigkeit, die der Zug in der Strecke zwischen beiden Pedalen besitzt. Der

Digitized by Google

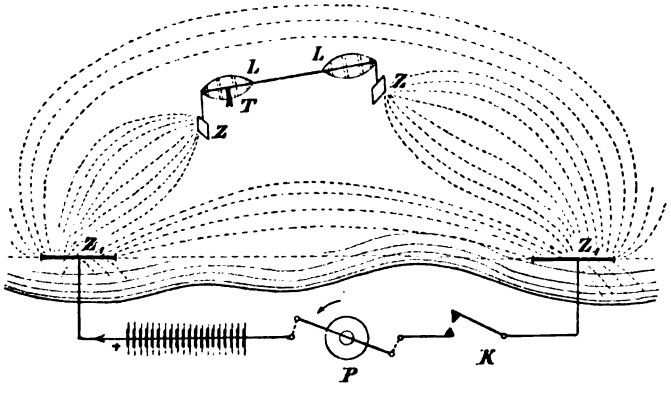
Maschinist, der an der Scheibe — die in der Nacht erleuchtet ist — vorüberfährt, sieht, mit welcher Geschwindigkeit er fährt. Die oben erwähnte Strecke von 44·44*m* zwischen den Pedalen durchfährt der Zug bei stündlicher Geschwindigkeit von 40*km* in vier Secunden. Sobald der Zug vorüber ist, wird der Apparat in die ursprüngliche Stellung gebracht und er ist für den nächsten Zug bereit.

Die Dromopetarde besteht aus einem schweren Pendel, welches den Ausschlag nach einer Seite im Laufe einer Secunde ausführt. Der Pendel hängt an einer in der Nähe des Geleises aufgestellten Metallsäule, und vollführt seine Schwingungen in einer zur Geleiserichtung senkrechten Ebene. Der Pendel wird durch einen horizontalen Hebel in geneigter Lage gehalten. Das eine Ende dieses Hebels endigt mittels eines Hakens an dem Pendel, das andere endigt neben der Schiene etwas höher als der Schienenkopf 11·11*m* von diesem Hebel. In der Richtung des Zuges, befindet sich ein zweiter Hebel, an dessen Ende eine Petarde befestigt ist, welche auf dem Schienenkopfe liegt. Sobald das Vorderrad der Maschine den ersten Hebel berührt, wird der Pendel frei; der Pendel vollführt seine halbe Schwingung in einer Secunde und durch eine besondere Vorrichtung ist nach Ablauf dieser Secunde auch die Petarde durch den zweiten Hebel vom Geleise weggenommen. Wenn aber der Zug die Strecke zwischen den beiden Hebeln in weniger als einer Secunde durchläuft, sich also mit mehr als 40*km* in der Stunde bewegt, so erreicht die Maschine die Petarde bevor diese weggenommen ist und bringt sie durch den Druck zur Explosion. Durch diese erhält der Maschinist das akustische Signal, die Geschwindigkeit zu vermindern.

Der Apparat ist nur für zweigeleisige Bahnen anwendbar, wo die Bewegung der Züge immer in derselben Richtung stattfindet.

Gegenwärtig befinden sich auf den Bahnen 86 Dromoskope und 154 Dromopetarden bereits in Verwendung. Russ. Invalid. 1895. 12.

Telegraphieren ohne Leitung. Nachdem bei uns schon in den Achtziger Jahren gelungene Versuche im Telegraphieren ohne Draht gemacht worden sind, erscheint es nicht uninteressant, auch einer Methode zu erwähnen, welche in jüngster Zeit vom Ingenieur Rathenau in Berlin erdacht wurde, und bisher sehr gute Resultate ergeben hat.



Die Skizze zeigt die schematische Anordnung dieser Methode[1]). Am Ufer werden zwei Zinkplatten *Z*, jede von 15*m*² Fläche in das Wasser versenkt. Diese Platten sind 500*m* von einander entfernt und längs des Ufers durch eine Leitung verbunden, in welcher eine Batterie von 50 Accumulatoren eingeschaltet ist. Ebenso vom Ufer sind zwei Schiffe *L*, auf 50 bis 100*m* Entfernung von einander, aufgestellt, und unter sich durch eine Leitung *L* verbunden, deren Enden in Zink-

[1]) „Russischer Invalide" 1894. 264.

Digitized by Google

platten Z endigen, die im Wasser versenkt sind. In der Leitung zwischen den beiden Schiffen ist ein Telephon T eingeschaltet.

Wenn der Schlüssel K den Strom am Ufer schließt, so geht der elektrische Strom vom positiven Pol der Batterie durch die Zinkplatte Z, in das Wasser und breitet sich in der Richtung zur zweiten Zinkplatte Z aus, von welcher er zum negativen Pol der Batterie zurückkehrt. Ein Theil der Stromlinien begegnet die Platten Z und es entsteht in Folge dessen in der Leitung L ein Strom, welcher das Telephon in Thätigkeit setzt. Da das Telephon schon bei sehr geringen Strömen rauscht, wenn diese nur nicht constant sind, so ist zu diesem Zweck in die Kette der Batterie der Interruptor P eingeschaltet, welcher den Strom 150mal in der Secunde schließt und unterbricht.

Auf diese Art wurde der erste Versuch angestellt, welcher trotz der nicht sehr vollkommenen Versuchsmittel und trotzdem er ohne vorhergehende Untersuchung vorgenommen wurde, sehr befriedigende Resultate ergeben hat.

Die Entfernung, auf welche nach dieser Methode telegraphiert werden kann, hängt von Bedingungen ab, welche sehr leicht erfüllt werden können. So muss der Strom in der Kette am Ufer möglichst stark sein; aus Ursache des nicht vollkommenen Interruptors konnte der Strom aber nicht höher als drei Ampères sein. Die Entfernung der Zinkplatten der Anfangsstation und jener der Übernahmsstation soll auch möglichst groß sein. Der Widerstand der Leitung L und jener des Telephons muss möglichst gering sein, den hievon hängt auch die Stärke des in denselben auftretenden Stromes ab. Der accustische Effect des Telephons auf das menschliche Ohr ist, wenn der Telephonstrom 600mal in der Secunde unterbrochen wird, 600mal größer als bei 130 Unterbrechungen in der Secunde. Der Interruptor jedoch gab beim Versuche blos 150 Unterbrechungen in der Secunde. Bei Anwendung von Wechselstrom-Maschinen wäre diese größere Zahl von Unterbrechungen ohneweiters zu erreichen. Der mechanische Effect des Telephons wird dann der beste sein, wenn die Zahl der Schwingungen der Membrane desselben der Zahl der Unterbrechungen entspricht. Dies müsste auch als Grundlage dafür dienen, um mit einer bestimmten Station zu correspondieren; es wäre dazu nur nothwendig, dass die Telephone aller Stationen verschiedene Membranen haben, welche bei bestimmter Zahl der Unterbrechungen in der Secunde functionieren.

Auch könnten die Signale des Telephons nach dem Alphabet Morse mittels der Photographie in geschriebene Depeschen umgesetzt werden.

Alle diese Mittel würden dazu dienlich sein, die Distanz, auf welche telegraphiert werden soll, möglichst zu vergrößern. B.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate October 1894 ertheilten Privilegien[1]).

Classe 5.

5294. Roth Carl, Dr., in Hennickendorf. Verfahren zur Herbeiführung der Explosion von Sprengschüssen durch Einleiten von Gasen oder Flüssigkeiten in die Sprengpatrone.

Classe 72.

5703. Ansiaux Ludwig und Schlick Franz in Wien. Vorrichtung, durch welche die bei Heeresfuhrwerken verwendeten Personen gegen die Wirkungen des Kleingewehrfeuers geschützt werden.

5704. Ashton Thomas R. R. und Kelly Edward J. in Denliquin. Magazin für Schusswaffen.

5705. Ashton Thomas R. R. in Denliquin und Kelly Edward J. in Terang. Neuerungen an Handfeuerwaffen.

5706. Beeri Adolf in Augsburg. Gewehrreinigungsstrickhalter.

---

[1]) Die mit einem * bezeichneten Privilegien sind mit der Giltigkeit für beide Reichshälften ertheilt.

Digitized by Google

5707. *Brun-Latrige in St. Etienne. Hahnloses Jagdgewehr mit festen Läufen und beweglichem Verschluss, welcher seine Führung auf der Scheibe hat.
5708. Brunicki Moritz. Baron in Wien. Neuartige Schrotpatrone.
5709. Haenel C. G., Firma in Suhl. Verbindung von Gewehrläufen mit dem Verschlusshaken.
5710. Hampton Thomas in Sheffield. Neuerungen in der Herstellung von Panzerplatten.
5711. Keller & Co., in Hirtenberg. Neuerung in der Erzeugung von Geschossen für Handfeuerwaffen.
5712. Rubin E. in Thun. Scharfe Patrone mit Expansionsvorrichtung

Classe 74.
5713. Berckholtz J. G. W. in Hoheluft. Patrone für Signalzwecke mit Vorrichtung zum Abfeuern derselben.

Classe 80.
5732. *Humayer Carl in Budapest. Verfahren zur maschinellen Erzeugung von Mörtel.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

B. Österreich.

Classe
45. Eine durch das Gewicht des Pferdes auslösbare Befestigungsvorrichtung für Stallbäume. — François de Jean.
72. Neue Art des Schießens mit Brisant-Knallpräparaten. — Ottokar Rozvoda.
78. Neuer Bodenzünder mit selbstdichtendem Sicherheitspilze für Hohlgeschosse. — G. Roth.
81. Neuer, luftdichter Verschluss bei Cartouchebüchsen, Pulvertonnen und sonstigen Gefäßen. — C. Dengg & Co.

42. Entfernungsmesser mit constanter Basis am Beobachtungsorte. — Friedrich Polz Edler von Ruttersheim.
. Neuerungen an Winkelspiegel-Distanzmessern. — Daniel Rocksandić.
72. Neuartiges Schloss bei Safety-Gewehren. — Josef Plaschil.
, Rücklauf-Hemmvorrichtung für Geschütze. — Anton von Kerpely.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 333 und 334.

Digitized by Google

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate December 1894.

Mit Ende November 1894 waren krank verblieben	bei der Truppe	2.607 Mann[1])
	in Heilanstalten	8.137 „
Krankenzugang im Monate December 1894		18.108 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		67
Im Monate December 1894 wurden an Heilanstalten abgegeben		7.464 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		28
Im Monate December 1894 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		19.923 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		18.342 „
entsprechend ‰ des Abganges		920
durch Tod		69 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		3·46
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·25
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	1.770 Mann
	in Heilanstalten	7.159 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	418	18	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	476	—
darunter: Darmtyphus	102	15	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	1.432	4
Ruhr	2	1	Croupöse Lungenentzündung	120	10
Influenza	—	—	Brustfellentzündung	98	2
Malariakrankheit	260	1	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	1.226	1[2])
Lungentuberculose	81	6	Gelenkerheumatismus	300	—
Trachom und Augenblennorrhöe	120	—	Wunddruck der Füße, Aufritt	856	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.067	1	Körperliche Beschädigungen	1.796	2
Scorbut	4	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	64	22	0·22	Krakau	73	24	0·28
2. „	61	23	0·14	Wien	61	22	0·16
3. „	86	26	0·24	Graz	94	28	0·50
4. „	78	30	0·26	Budapest	80	29	0·35
5. „	52	21	0·26	Pressburg	54	19	0·32
6. „	70	31	0·29	Kaschau	86	38	0·38
7. „	57	31	0·23	Temesvár	65	24	—
8. „	65	21	—	Prag	72	19	—
9. „	57	18	0·14	Josephstadt	55	18	—
10. „	58	32	0·41	Przemyśl	56	33	0·20
11. „	71	30	0·27	Lemberg	64	26	—
12. „	69	35	0·44	Hermannstadt	78	43	—
13. „	71	37	0·44	Agram	48	29	—
14. „	75	26	0·33	Innsbruck	76	31	—
15. „	68	33	0·34	Sarajevo	57	32	—
Militär-Commando in Zara	105	39	—	Zara	133	38	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 26 Selbstmorde und 3 Verunglückunge mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Die Differenz gegen die entsprechenden Zahlen in dem Ausweise pro November 1894 i durch nachträgliche Richtigstellung einiger Rapporte bedingt.

[2]) Der Tod erfolgte durch Lungen- und Bauchfell-Tuberculose.

Digitized by Google

Der Belagerungskrieg, oder Angriff und Vertheidigung von Festungen. Von A. Jocher, General-Lieutenant im russischen Ingenieur-Corps. 3. Auflage. Mit einem Atlasse von 22 Tafeln. Petersburg 1891.

Im Jahre 1891 erschien die dritte Auflage dieses Werkes. Auf dem Titel findet sich die Bemerkung, dass dieselbe auf Grund des von einer besonderen Commission bei der Nikolai-Ingenieur-Akademie ausgearbeiteten Programmes geändert worden ist. Wir haben es daher mit einem Lehrbuche zu thun, weshalb man die in demselben ausgesprochenen Ansichten und Grundsätze als diejenigen ansehen kann, welche in Russland Geltung besitzen.

Zunächst wird die Ausrüstung eines Platzes, dessen Überführung in den Kriegszustand eingehend erörtert. Dieser Abschnitt enthält folgende Capitel: *A.* Zusammensetzung und Größe der Besatzung; *B.* Artillerie-Ausrüstung; *C.* die Ingenieurarbeiten während der Ausrüstungsperiode; *D.* die Versorgung des Platzes mit Lebensmitteln.

Sodann folgt als wichtigster Abschnitt „der schrittweise Angriff". Hier werden zunächst die Größe und Zusammensetzung des Belagerungs-Corps, des Belagerungs-Artillerie- und Ingenieur-Parks und die Verpflegung des Belagerungs-Corps besprochen. Der Angriff theilt sich in drei Perioden: in die erste oder vorbereitende, in die zweite oder artilleristische und in die dritte Periode, die des Ingenieurs. Jeder Periode des Angriffes ist sofort die erste, zweite und dritte Periode der Vertheidigung gegenüber gestellt. Den Sappenarbeiten der dritten Angriffsperiode ist ein eigenes Capitel gewidmet. Wir begegnen hier alten Bekannten: der fliegenden Sappe, der einfachen stillen Sappe [1]), der halben stillen Sappe, der doppelten stillen Sappe, dem Rollkorb (Mantelet) zur Deckung der Sappen-Tete u. s. w.; wir finden die Parallele am Fuße des Glacis, am Kamme des Glacis, die Arten der Grabensabfahrten, den Übergang über trockene, sumpfige, steinige Gräben, über Wassergräben, über Gräben, die in Fels ausgearbeitet sind; dann folgen Vorschriften für die Ausführung des Sturmes der Bresche, endlich sogar für einen schrittweisen Angriff auf die Bresche.

Bei der Vertheidigung finden wir Contreminen, Contre-Approchen abgehandelt, gedeckte Verbindungen nach vorne, zu allen Werken, zwischen den Werken und Abschnitten untereinander. Dabei ist aber dem modernen Gewehrfeuer entsprechende Aufmerksamkeit geschenkt, desgleichen dem Capitel Maskierung, der Sicherung gegen das moderne Geschützfeuer, der elektrischen Beleuchtung, den modernsten Verkehrs- und Verbindungsmitteln, ebenso wie Velocipede, Luftballone und Beobachtungsstände zur Besprechung gelangen.

Der Contreminen ist auf Seite 157 mit folgenden Worten gedacht: „Um den Nahangriff zu erschweren und den Angreifer in den langsamen und für ihn nachtheiligen unterirdischen Krieg zu ziehen, muss der Vertheidiger, sobald die Angriffsrichtung erkannt ist, sofort darangehen, das bestehende Contreminensystem in Stand zu setzen. Ist ein solches nicht vorhanden, so muss er nach Maßgabe der Möglichkeit von der Contreescarpe aus mit hölzernen Minengalerien vorgehen". Im übrigen wird auf die Vorschriften für den Minenkrieg hingewiesen.

[1]) Stille Sappe heißt die successive unter Anwendung von Körben ausgeführte Sappe.

Digitized by Google

Sodann folgt der Angriff und die Vertheidigung einer Zwischenposition, d. i. einer Position zwischen den vom Angreifer genommenen Forts und dem Noyau, welche in der Hauptsache feldmäßig und flüchtig befestigt ist und deren Flanken sich an die zwei nächsten noch im Besitze des Vertheidigers befindlichen Forts stützen.

Bei dem Angriffe auf das Noyau finden wir besprochen die Bedingungen für den Kampf, für die Wahl der Angriffsfront, den Artilleriekampf, die Anlage der Parallele am Fuße des Glacis, den Angriff des gedeckten Weges, u. zw. den gewaltsamen und den schrittweisen, die Vernichtung der Graben-Flankierungsanlagen, die Ausführung des Sturmes, den Angriff auf das Ravelin, auf das Reduit im Ravelin, auf die Bastion, endlich den Angriff auf die Citadelle.

Als annähernden Calcül für die Zeit zur Belagerung einer modernen Festung finden wir die folgenden Angaben:

Periode der Einschließung und Ankunft der Angriffsmittel	Zurückweisung der Vortruppen des Vertheidigers	8	30 Tage
	Besetzung der Position für die enge Einschließung	10	
	Anlage des Parks	12	
Angriff der Forts erster Linie	Bau und Armierung der Batterien der ersten Artillerie-Position	12	45 Tage
	Artilleriekampf und Bombardement . .	8	
	Besetzung der Position für die Batterien der zweiten Artillerie-Position, Führung der Annäherungen bis zur Wegnahme des Forts	25	
Wegnahme der Nachbarforts und Angriff auf die Zwischenposition (siehe oben)			20 Tage
Angriff und Wegnahme des Noyaus			25 „
		Zusammen . .	120 Tage.

Die Besprechung der Vertheidigung des Noyaus, des Verhaltens der Vertheidigung im Falle des Herannahens einer Armee, welche den Entsatz des Platzes versucht, sowie in dem Falle, wenn der Angreifer die Belagerung aufhebt, schließen den Abschnitt, der dem schrittweisen Angriffe gewidmet ist.

Sodann werden diejenigen Umstände besprochen, welche es erlauben, vom schrittweisen Angriff abzuweichen und denselben abzukürzen.

„Nachdem wir dem schrittweisen Angriff, die verlässlichste Art der Wegnahme permanent befestigter Plätze, besprochen haben, mögen die anderen Angriffsarten (Überfall, gewaltsamer Angriff, Bombardement und Blokade) berührt werden, die sich in Ausnahmefällen empfehlen.“

„Solche Ausnahmsfälle sind: schlechte Lage und Zustand der Fortificationen, unzureichende, moralisch gedrückte Besatzung, Mangel an Grabens-Flankierungsanlagen, an bombensicheren Unterkünften, an Proviant u. dgl.“

„Treffen diese Umstände nicht zu, so endigte, wie die Kriegsgeschichte beweist, der abgekürzte Angriff fast stets mit empfindlichen Niederlagen des Angreifers.“

Digitized by Google

Bei Besprechung des Überfalles finden wir Angaben über Sturmleitern und Sturmbrücken; bei letzteren sind die Zeichnung und Beschreibung einer von einer Petersburger Metallfabrik angefertigten Sturmbrücke in Gestalt eines Gitterträgers von 40′ Länge, 3′ Höhe und 2′ Breite beigegeben.

Bei den Maßregeln zur Abwehr eines Überfalles wird auf die zweckentsprechende, rigorose Handhabung des Sicherheitsdienstes, die Beleuchtung des Vorterrains, der Festungswerke, der Gräben hingewiesen und Muth und Entschlossenheit der Besatzung, vor allem aber des Commandanten empfohlen.

Der gewaltsame Angriff kann in manchen Fällen versucht werden. „Gegen gut vertheidigte permanente Befestigungen bleibt diese Angriffsart als selbständiges Mittel, immer äußerst schwierig, riskiert und ist oft mit ungeheuren Opfern verbunden."

Um den Erfolg möglichst zu sichern und die Verluste möglichst zu vermindern, muss die Einleitung und Durchführung des gewaltsamen Angriffes auf möglichst genaue Daten über den Vertheidiger und dessen lebende und todte Kampfmittel basiert werden.

Als eines der bemerkenswertesten Beispiele wird der erfolgreiche gewaltsame Angriff auf die Festung Ismail (1790) angeführt und besprochen.

Im Übrigen wird die Disposition für derlei Angriffe, die Vorbereitung desselben durch Artilleriefeuer, die Zusammensetzung der Sturmcolonnen etc. skizziert.

Das Sauer'sche Angriffsverfahren wird besonders besprochen und wie folgt beurtheilt.

„Es gibt im Kriege unter Umständen nichts absolut Unmögliches; man kann deshalb nicht bestreiten, dass in gewissen Fällen dieses Angriffsverfahren verwirklicht werden kann. Nichtsdestoweniger muss aber doch zugegeben werden, dass bei einem gleichzeitigen Angriff von verschiedenen Seiten kaum ein vollkommen entsprechendes Zusammenwirken der Sturmcolonnen zu erwarten ist. Zufälligkeiten sind unvermeidlich, der Erfolg wird deshalb sehr zweifelhaft sein. Aber selbst zugegeben, dass der Durchbruch des Fortsgürtels gelang, so scheinen doch die dann folgenden Thätigkeiten des Angreifers sehr kühn, da sie doch angesichts der Forts geschehen müssen, welche, wenn sie auch stark erschüttert sind, doch noch besetzt sein werden, und weil auch das Erscheinen der Reserven der Besatzung zu gewärtigen ist. Von der Nothwendigkeit, sich gewisser Befestigungen des Gürtels zu bemächtigen, spricht Sauer nur nebenhin, als ob dies nicht mit Schwierigkeiten verbunden wäre; und damit kann man nicht einverstanden sein, sobald man Forts voraussetzt, welche gemauerte Grabenwände haben und mit entsprechend erbauten Graben-Flankierungsanlagen versehen sind."

Im folgenden Capitel sind die Maßregeln zur Abwehr des gewaltsamen Angriffes besprochen. Stete Kampfbereitschaft der Besatzung, strenge Wachsamkeit, Beleuchtung des Vorfeldes, der Gräben etc.; intensive Erwiderung des Feuers so lange, bis die Angriffsartillerie sich eingeschossen oder das Übergewicht erlangt hat; dann Bergung der Geschütze bis zum Moment des Sturmes, die Flankengeschütze bleiben auf den Wällen, um gegen Durchbruchsversuche sofort zur Hand zu sein. Die Besatzung, ausgenommen die Wachen, bleiben gleichfalls in den Unterkünften. Sobald das Feuer des Angreifers schweigt, besetzen die Leute die Wälle, die Geschütze werden auf-

Digitized by Google

geführt und wenn die Angriffscolonnen sich bis auf etwa 500*m* genähert haben, wird möglichst intensives Kartätsch- und Gewehrfeuer eröffnet.

Der gedeckte Weg ist, eventuell ohne den Angreifer abzuwarten, zu räumen, damit er unter Feuer genommen werden kann.

Sehr wirksam sind Angriffe benachbarter Reserven in die Flanken der Angriffscolonnen.

Die Forcierung des Grabens ist dem Angreifer zu erschweren; die breschierte Stelle wird eventuell durch Sprengung stehen gebliebenen Mauerwerkes schwer passierbar gemacht, Sturmbrücken und Sturmleitern sind umzuwerfen, die Angreifer sind mit Handgranaten, Bomben, Pulverfässern, Sturmbalken etc. zu bewerfen.

Die Hauptreserve nähert sich dem bedrohten Punkte, ohne aus dem Auge zu verlieren, dass gleichzeitig meist ein zweiter Angriff an anderer Stelle unternommen werden dürfte.

Die Verfolgung des nach abgeschlagenem Sturm sich zurückziehenden Angreifers ist riskiert; man beschränke sich lieber darauf, ihm durch ausgiebigstes Feuer zu schaden.

Sauer empfiehlt zur Abwehr des von ihm empfohlenen Angriffsverfahrens: 1. Geheimhaltung und Maskierung der Lage des Vertheidigers und seiner Thätigkeiten; 2. eine der zu vertheidigenden Linie entsprechende Größe der Besatzung; 3. möglichste Sicherung der Besatzung vor dem Feuer des Angreifers.

Das Erste wäre unter anderem zu erreichen durch Aufführung von Befestigungen und Batterien nur zu dem Zwecke, um den Angreifer irre zu führen; ferner dadurch, dass man jene Geschütze, welche von besonderer Bedeutung sind, erst dann in ihre thatsächlichen Positionen bringt, wenn die Zeit ihrer Verwendung gekommen ist; endlich dadurch, dass der Zustand und die Kampfbereitschaft der Besatzung absichtlich nicht so dargestellt werden, wie sie thatsächlich sind.

Das Zweite ist schwer zu erreichen, weil die Befestigungen möglichst kleine Besatzungen erhalten. Der Commandant muss deshalb sehr genau erwägen, welche Punkte wichtig sind, um einer Zersplitterung seiner verhältnismäßig geringen Kräfte vorzubeugen.

Um die lebenden und todten Mittel möglichst zu sichern, empfiehlt es sich, die Infanterie möglichst von der Artillerie zu trennen und außerhalb der Befestigungen unterzubringen. Der Erfolg des Artilleriefeuers muss auf die Beweglichkeit der Festungs-Artillerie basiert werden; auf den Ersatz des Feuers am Tage (gegen bestimmte Ziele) durch den Nachtschuss, auf Maskierung der Geschützpositionen u. s. w.

Bei Besprechung des Bombardements und der gegen dasselbe zu ergreifenden Maßregeln finden wir, dass zur Armierung von Bombardements-Batterien in erster Linie nachfolgende Geschütze bestimmt sind:

Die 6-zöllige schwere Kanone und der 8-zöllige Mörser, und dass diese mit Rücksicht auf die Größe des Zieles auf 6, ja auf 7*km* placiert werden können; weiter ist aber bemerkt, dass die 8-zöllige leichte Kanone und der 8-zöllige und 9-zöllige leichte Mörser, seit dieselben in die Belagerungsparke eingeführt wurden, ebenfalls zur Armierung von Bombardements-Batterien und zum Werfen von Torpedobomben bestimmt sind.

Digitized by Google

Nach Besprechung der Blokade folgt der Angriff auf Sperrforts und auf alte Befestigungen, die nur ein Noyau besitzen.

Auch beim Angriff auf Sperrforts finden wir den schrittweisen Angriff in allen Phasen abgehandelt; dann folgen der Überfall, der gewaltsame Angriff, das Bombardement und die Blokade, wobei im allgemeinen auf das beim Angriff auf eine Gürtellinie Gesagte hingewiesen ist.

Bei der Vertheidigung eines Sperrforts interessiert die Bemerkung, dass die Besatzung in drei Theile zu theilen ist: der eine befindet sich auf den Werken, der zweite versieht den Dienst in den Unterkünften, der dritte ruht; alle 8 Stunden erfolgt die Ablösung.

Die letzten Capitel besprechen den Einfluss vollkommen ebenen, sumpfigen und bergigen Terrains auf die Durchführung des schrittweisen Angriffes und den Angriff auf Küstenbefestigungen, letzteren aber ungemein kurz auf etwas mehr als einer Seite.

Wir haben hiemit unseren Lesern kurz den Inhalt des Werkes vorgeführt. Es bleibt noch zu bemerken, dass dem 320 Seiten starken Werke ein Atlas von 22 Tafeln beigegeben ist und dass im Texte consequent auf kriegsgeschichtliche Beispiele hingewiesen ist.

Specielles Interesse verdient der erste Abschnitt des Buches, welcher der Ausrüstung eines Platzes gewidmet ist, und behalten wir uns vor, auf diesen Abschnitt gelegentlich näher einzugehen.

Was den Festungskrieg betrifft, so geht aus dem Inhalte wohl hervor, dass man in Russland im Jahre 1891 noch auf dem Standpunkte stand, dass der sogenannte schrittweise Angriff auch in Zukunft die Regel bilden wird. Es wird wiederholt betont, dass gegen gut angelegte und gut vertheidigte Plätze alle anderen Angriffsarten erfolglos sind.

Wir sind jedoch der Ansicht, dass derlei Plätze die Ausnahme bilden werden. Welcher Platz entspricht thatsächlich in jeder Beziehung den modernsten Forderungen in Bezug auf Anlage, Zustand der Befestigungen, in Bezug auf Armierung und Ausrüstung u. s. w.? Welche Festung besitzt keine sogenannten Schwächen? Bei welchem Platze wurde Altes nicht beibehalten, woferne es nur halbwegs entspricht, weil das Neue zu theuer kommt? u. s. w.

Auf diesen thatsächlichen Zuständen basiert das Streben des Angreifers, auf kürzerem Wege als auf dem des schrittweisen Angriffes, zum Ziele zu gelangen; und dieses Streben findet seinen Ausdruck in dem abgekürzten Angriffsverfahren, mit welchem jeder Angreifer und jeder Vertheidiger wird in erster Linie rechnen müssen.

Der Schwerpunkt des Angriffes wird in dessen überwältigender Artilleriewirkung gesucht werden müssen, auf Grund welcher ein rasches Vorschreiten der Infanterie auf dem Angriffsfelde ermöglicht wird, um zum Schlusse, wenn die Besatzung des Werkes schon in hohem Grade durch das überlegene Feuer des Angreifers lahm gelegt ist, einen überraschend ausgeführten Sturm aus einer vorbereiteten Sturmstellung zu ermöglichen, wobei den eingetheilten technischen Truppen die Beseitigung und Gangbarmachung der Hindernisse zufällt.

Auch dem Minenkriege können wir heute nicht mehr jene Bedeutung beimessen, welche demselben in dem vorliegenden Werke noch eingeräumt wurde. Der Angriff auf eine Festung dürfte sich künftig nicht mehr in jenen

Digitized by Google

zunftmäßigen, seit mehr als einem Jahrhundert gebräuchlichen Formen bewegen, sondern wird vielmehr im engen Anschlusse an die Taktik, mit Ausnützung aller Fortschritte auf technischem Gebiete, den kürzesten, wenn auch gewaltsamsten Weg in das Innere der Festung suchen.

Major Bussjäger.

Der Krieg mit den Millionenheeren. Eine militärisch-politische Studie. Von einem alten Soldaten. Separatabdruck aus der „Allg. Schweizer. Militärzeitung". Basel. Benno Schwabe, Verlagsbuchhandlung. 1894.

Eine 62 Seiten starke Broschüre, die sich hauptsächlich mit Besprechung der Übelstände des Militarismus und des Systems der allgemeinen Wehrpflicht befasst, um schließlich für die Wiedereinführung der Söldnerheere zu plaidieren.

Der Verfasser beruft sich auf die große Zahl der Friedensfreunde, denen seine Ausführungen gewiss willkommen sein werden.

Auf die historische Entwicklung des Heerwesens in den europäischen Großstaaten und die socialen Grundlagen der gegenwärtigen Wehrsysteme ist selbstverständlich keine Rücksicht genommen; eine Beleuchtung des Schriftchens von diesem Standpunkte wäre daher wohl überflüssig. (B. v. B.)

***Los fusiles Mauser** adoptados en Europa y en America por D. José Boado y Castro capitan der Artilleria de la fábrica national de armes de Oviedo. (Con 33 grabados). Imp. de Pardo, Gusano y compañia. 1894. — Preis: 1 peseta.*

Der auf waffentechnischem Gebiete best bekannte Verfasser [1]) beschreibt in einem 73 Seiten enthaltenden Hefte sehr übersichtlich, die in verschiedenen Staaten Europas (Belgien, Türkei) und Amerika (Argentinien) zur Einführung gelangten 7·65*mm* Repetiergewehre des Systems Mauser.

In einem Anhange ist dann die Entwicklungsgeschichte des Mauser-Gewehres gegeben, d. i. dessen Entstehung als 11*mm* und dessen Annahme durch Deutschland im Jahre 1871; die Umformung zu einem Repetierer im Jahre 1884, ferner die durch das Lebel-Gewehr 1886 hervorgerufene Caliberverminderung auf einen 8*mm* im Jahre 1888. Die kleineren Staaten folgten nach und wie erwähnt, gelangte bereits im Jahre 1889 ein 7·65*mm* Mauser in Belgien zur Einführung, welchem Staate die Türkei 1890, Argentinien 1891 folgten. Spanien, welches als neues Ordonnanz-Gewehr, das türkische Muster einführen wollte, wartete im Hinblicke auf weitere Caliberverminderung noch die Zeit ab, versuchte verschiedene Modelle des 6·5 und 6·65*mm* Calibers und entschied sich endlich 1892 für einen 7*mm* System Mauser. Bevor jedoch in die Großerzeugung dieses Modells eingegangen wurde, reichte Mauser schon im folgenden Jahre ein neues Modell ein, welches sich durch Entfall des jedenfalls das Gewehr etwas unhandlich und unansehnlich machenden Magazinskastens auszeichnete, was durch Verbreiterung desselben und Anordnung der Patronen in zwei Reihen nebeneinander erreicht wurde. Mit diesen und anderen wichtigen Verbesserungen am Verschlusse selbst, entstand ein neues Mauser-Modell 1893; auf dessen Beschreibung werden die „Mittheilungen" gelegentlich noch zurückkommen. P.

[1]) „Mittheilungen" 1894, 1. Heft.

Digitized by Google

Nuestra Artillería de campaña y los nuevos cañones de tiro rapido. Por E. Sellström, Teniente coronel de Artillería argentina. Buenos-Aires 1893.

Miscelánea artillera. Réplica al General D. Francisco Reynolds, por el mismo autor. Buenos-Aires 1894.

Obige beide Arbeiten Sellströms stehen in einem innigen Zusammenhange, indem die erste, für eine materielle Reform eintretend, die Kritik des Generals Reynolds herausforderte, welcher sodann das zweite Buch ausführlich entgegentritt. Man sieht daraus, wie sich auch jenseits des Oceans die europäischen Strömungen widerspiegeln und in der eingehenden Erörterung der Frage des Zukunfts-Feldgeschützes für dortige Verhältnisse ein Analogon zu Wille und seinen Gegnern entstanden ist.

Sellström erklärt in seiner ersten Studie das bestehende Feld-Artillerie-Material Argentiniens als nicht mehr den modernen Anforderungen entsprechend, weil die erste Beschaffung eines Theiles desselben bei Krupp aus dem Jahre 1880, die letzte aber von 1892 datiert und dazwischen noch zwei Erwerbungen gleicher Art liegen. Hiedurch entstanden im Laufe der Zeit vier verschiedene Feldgeschütz-Typen gleichen Calibers nachstehender Charakteristik:

	Typ			
	A	*B*[1])	*C*[1])	*D*[1])
Caliber	75*mm*			
Beschafft im Jahre	1880	1883—1889	1892	1892
Länge des Rohres . . . Caliber	27	24		28
Gewicht des Rohres . . . . *kg*	300	235		310
Gewicht der completen Lafette *kg*	495[2])	265		489
Gewicht des kriegsmäßig gepackten Geschützes . . . . . *kg*	rund 1.500	988		1.589
Zahl der Zugpferde	6	4		6
Zuglast pro Pferd . . . . *kg*	250	247		265
Geschossgewicht . . . . . *kg*	4·35	4·35		5·85
Art der Patrone	Sackpatrone		Metallpatrone	
Pulvergattung der Ladung . . .	Schwarzpulver			Rauchloses Pulver
Gewicht der Ladung . . . . *kg*	1·0	0·8		0·39
Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit . . . V_o *m*	460	425[3])		460
Geschossgeschwindigkeit auf 4000*m*	—	200		235

[1]) Mit dem Typ *B* sind die Regimenter ausgerüstet. Vom Typ *C* ist nur eine Batterie zu Versuchszwecken gekauft worden, vom Typ *D* aber 6 Batterien.

[2]) Diese Lafetten sind nicht von Krupp.

[3]) Beim Typ *C* ergeben 340*g* rauchloses Pulver $V_o = 505m$.

Digitized by Google

Aus der Tabelle ist die Entwicklung Krupp'scher Feldkanonen in Argentinien gut zu ersehen, dabei sind aber auch die zur Zeit der Bestellung jeweilig in den maßgebenden Kreisen Argentiniens herrschenden Anschauungen über das Verhältnis zwischen Beweglichkeit und Wirkung eines Feldgeschützes illustriert, dessen Bestimmung dort eine wechselnde Lösung fand. Interessant ist dabei die Thatsache, dass das letzte Modell vom Jahre 1892 jenes ist, welches in Chile im März 1890 als Krupp'sche Kanonen M. 89 auf dem Versuchsplatze zu Batuco den Sieg über die comparativ damit erprobte 80*mm* Bange-Kanone — der vom General Reynolds favorisierten Construction — errang; hierauf erfolgte seitens der Regierung Balmacedas eine Bestellung solcher Geschütze und gleichkaliberiger Bergkanonen bei Krupp, von welchen aber nur letztere noch vom „Besteller" übernommen werden konnten, während die Annahme der Feldgeschütze seitens der mittlerweile ans Ruder gelangten Congresspartei — weil diese vom früheren gegnerischen Präsidenten bestellt waren — rundweg verweigert wurde, also bei aller Anerkennung ihrer vorzüglichen Leistungen aus rein parteipolitischen Gründen. Dieses Feldmaterial wurde hierauf der argentinischen Regierung angeboten und von ihr in Würdigung seiner unübertrefflichen Eignung für die dortigen Verhältnisse auch angekauft, was natürlich den Anhängern der Bange-Construction missfiel. Der Preis per Batterie sammt 300 Schuss per Geschütz betrug rund 50.000 Pesas [1]).

Als Ausrüstungsmateriale der argentinischen Feld-Artillerie-Regimenter dient indes dermalen der Typ *B* leichter Feldgeschütze, von welchen seinerzeit bei Krupp nur die Rohre und Lafetten, sowie einige Munition beschafft wurden. Von Typ *A* hatte man 1880 gar nur die wenigen Rohre bei Krupp, die Lafetten aber in England gekauft und wollte in beiden Fällen die sonst nothwendigen Protzen und Fuhrwerke im heimischen Arsenale nachfertigen lassen, was aber nicht besonders gelang; dasselbe gilt von der mangelhaften Beschirrung heimischer Erzeugung. Hört man weiter, dass auch die Munition nicht entspricht, indem z. B. die nach einer Millimeterscala tempierbaren Shrapnels nur bis 2 500*m* reichen und älterer Construction sind, so findet man es erklärlich, dass Sellström zunächst eine durchgreifende Reform des argentinischen Feld-Artillerie-Materiales ins Auge fasst. Dieselbe hätte sich nur auf die (in obiger Tabelle mit *A* und *B* bezeichneten) zwei ältesten Modelle zu beziehen, nachdem das Muster 1892 ohnehin schon nahezu die neueste modernste Construction repräsentiert, während vom Versuchs-Typ *C* nur so wenige Geschütze vorhanden sind, dass man sie nicht zu berücksichtigen braucht.

Nach dem Voranschlag Krupps würde nun die Umgestaltung der in Rede stehenden Geschütze für Metallpatronen 50.000 Pesas [2]), die nothwendigen neuen Lafetten, Protzen, Munitionswagen etc. 465.000 Pesas, endlich die neue Munition, d. i. 300 Schuss (mit Metallpatronen und rauchlosem Pulver) per Geschütz 235.000 Pesas, zusammen also die ganze Umgestaltung des Materiales 750.000 Pesas kosten. Um diesen Preis könnte man aber bei Krupp 15 Batterien = 90 Geschütze modernster Construction erwerben und hätte dann in der ganzen Feld-Artillerie nur eine hoch leistungsfähige

[1]) Ein Peso fuerte = 2 fl. 20 kr. ö. W.
[2]) Statt der fehlenden oder mangelhaften Fuhrwerke heimischer Erzeugung.

Digitized by Google

Kanone, während im Falle der Umgestaltung des bestehenden Materiales ein leichtes, aber weniger wirkungsvolleres und ein schwereres aber doppelt so mächtiges Geschütz vom gleichen Caliber vorhanden wäre. Entschlösse sich die Regierung für die Anschaffung neuer Batterien, so sollten diese mit den schon vorhandenen vom Jahre 1892 zur Bewaffnung der Linien-Artillerie dienen und die älteren Muster als Reservemateriale ins Depot wandern.

Durch die Installierung der 7·5*cm* Kanone M. 92 (L/28), in einer der bekannten Krupp'schen Lafette für die neueste 6*cm* Schnellfeuer-Kanone nachgebildeten Feld-Lafette, war es auf dem Versuchsplatze in Meppen möglich, 6 bis 8 Schüsse in einer Minute abzugeben, was in Verbindung mit der großen Wirkung des Einzelschusses diesem Feldgeschütze der argentinischen Artillerie den Charakter einer Feldkanone „von morgen" verleihen würde und deshalb von Sellström als passendste neue Waffe erklärt wird. Dabei will er auch im Hinblick auf die leichte Pferdebeschaffung in Argentinien die Manövrierfähigkeit der Feldbatterien durch Organisation derselben als durchaus reitende Batterien auf die Spitze getrieben sehen.

Die im Vorstehenden nur in ihren interessantesten Punkten skizzierte Arbeit Sellströms erfuhr in der argentinischen Zeitung „La Prensa" („Presse") und in einem Werke „Vergleichende Studie über die Artillerie" seitens des Generals Reynolds eine absprechende Kritik, die im Grunde anscheinend gegen die Krupp'schen Constructionen gerichtet war, welche in Argentinien Eingang gefunden haben. Die Erwiderung darauf bildet nun den Gegenstand des zweiten vorliegenden Buches, welches gewissermaßen eine Vorlesung über die Principien der Geschützconstruction mit Beispielen aus der Praxis ist, wie einige Schlagworte beweisen mögen: Beweglichkeit und Wirkung. Krupps 7·5*cm* Kanone L/28. Beweglichkeit dieses Materiales. Die Feld-Artillerie der Zukunft, Langlois. Die Munition der Zukunft etc.

Ohne in weitere Auseinandersetzungen über die beiderseitigen Argumente einzugehen, begnügen wir uns mit Anführung der erfreulichen Thatsache, dass die bekannte Arbeit Schuberts von Sellström wiederholt als Nachweis irriger Angaben Reynolds citiert wird. Auch die schon in den „Mitteilungen" 1892, 8. Heft (Seite 658) angezweifelte Construction der Lafette von Sotomayor findet zwar in Reynolds, keineswegs jedoch in Sellström einen Bewunderer, der sie kurzweg als ein Fiasco, als Koloss auf thönernen Füßen erklärt. Dabei ist aber das, bei uns als unrichtig erklärte Gewicht der Lafette von beiden Autoren spanischer Zunge neuerlich nahezu so angeführt, wie es Schubert und nach ihm Wille gebracht haben, nämlich mit 287*kg* von Sellström, 323*kg* von Reynolds. Dagegen weist ersterer die enorme Beanspruchung der Lafette beim Schusse nach, welche um 50% höher steht als bei allen anderen Geschützen (6·7*mkg* pro *kg* Lafettengewicht), was dieselbe gewiss nicht lange aushalten kann.

Im großen und ganzen bietet die Discussion der in allen Artillerien offenen Frage einer Zukunftsbewaffnung auch in ihrer vorliegenden Nutzanwendung auf einen kleineren Staat jedem Leser ein großes Interesse.

Hauptmann F. Holzner.

Digitized by Google

Französisches Lese- und Übungsbuch. Unter besonderer Berücksichtigung des Kriegswesens. Auf Veranlassung der General-Inspection des Militär-Erziehungs- und Bildungswesens bearbeitet von Dr. Püttmann, Professor am königlichen Cadettencorps. Ernst Siegfried Mittler & Sohn. Berlin 1894.

Französisches Lese- und Übungsbuch ist der Titel eines uns zukommenden Buches, welches jeden Verehrer der französischen Sprache die deutschen Cadetten beneiden macht um die Gründlichkeit, mit welcher ihnen diese Weltsprache in der Militär-Bildungsanstalt gelehrt zu werden scheint.

Ganz im Gegensatze zu jenen Conglomeraten von inhaltslosen Anekdoten, oft gelesenen Biographien, langathmigen Schlachten-Beschreibungen und wenig instructiven Gedichten, die man als nicht gerade anregende, aber viel Zeit und Mühe erfordernde Lectüre in so vielen Schulen der Jugend auf den Tisch legt, ist das in Rede stehende Lesebuch rein militärisch-fachwissenschaftlichen Inhaltes und führt den Leser auf heimatlichen Boden, indem er die gewohnte, kurze, biedere Sprache des Soldaten im Wohllaute der gewählten, französischen Ausdrucksweise wiederklingen hört.

Auf alle Gebiete des Wissens, die mit der Kriegskunst in unmittelbarer Berührung stehen, geleitet Professor Püttmann seine Schüler, und weiht sie ein in das Geheimnis der militärischen Redeweise *(langage militaire)*, deren großer Wortreichthum sich nur mit viel Mühe und nach andauerndem Studium aus französischen Reglements, Vorschriften und kriegsgeschichtlichen Werken erlernen ließe, indem er in hochinteressanter und lehrreicher Weise zur Recapitulation des deutsch-französischen Krieges 1870/71 auffordert, der in seinem Übungsbuche an einer Reihe von Urkunden, Correspondenzen, Verhandlungen, Kriegsräthen, von Gefechtsberichten, Marsch- und Operations-Befehlen dargestellt erscheint.

Muster für alle Dispositionen und Capitel des Felddienstes, Bemerkungen über Organisation, Adjustierung, über das Militär-Erziehungs- und Bildungswesen, sowie über den inneren Dienst bei der Truppe, führen uns bis in die Doppelreihen der französischen Armee, und formen das Buch zu einem wahren Universum der französischen Terminologie.

Angesichts der oft so wenig zweckmäßigen und erfolgreichen Unterrichtsmethoden, durch welche man jüngere und reifere Generationen kaum auf das Niveau einer einfachen, alltäglichen Conversation zu bringen vermag, wäre Dr. Püttmanns Lesebuch jedem höher strebenden Officier wärmstens zu empfehlen; es wird ihn jedenfalls in dieser Weltsprache auf jene Stufe der Vollendung bringen, die ihn befähigt, sich mit einem Kameraden der französischen Armee über alle Einzelheiten seines ritterlichen Berufes zu unterhalten.

Oberlieutenant Emil von Eltz.

Digitized by Google

Eingelaufene Bücher.

Repetierfrage, Caliberfrage und Pulverfrage bei den Handfeuerwaffen. Sechs Vorträge, gehalten von Nikolaus R. v. Wuich, k. und k. Oberst des Artilleriestabes. Wien 1895. Druck und Verlag von Kreisel & Gröger. In Commission bei L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhandlung.

Balistique des Nouvelles Poudres par E. Vallier. Chef d'escadron d'Artillerie, Correspondant de l'Institut. Paris. Gauthier-Villars, 1895.

Sui Fattori di Tiro per la resistenza quadratica di Olinto Signorini tenente colonnello d'Artiglieria. Enrico Voghera. Roma 1895.

Das Berg- und Hüttenwesen auf der Weltausstellung in Chicago nebst Mittheilungen über montanistische Verhältnisse in den Vereinigten Staaten, mit besonderer Berücksichtigung des Eisenhüttenwesens, von Josef Gängl von Ehrenwerth, k. k. außerordentlicher Professor an der Bergakademie Leoben. Mit 11 Tafeln und 98 Textfiguren. Verlag der k. k. Centralcommission. Druck von R. Rohrer in Brünn. 1895.

Das Vollblutpferd in seiner Bedeutung für die Halbblutzucht. Von Burchard von Oettingen, Landstallmeister. Berlin E. S. Mittler & Sohn. 1895.

Dictionnaire Militaire. Encyclopédie des sciences militaires redigée par un comité d'officiers de toutes armes. 2e livraison: Armée—Batterie. Librairie militaire Berger-Levrault et Cie. Éditeurs de l'annuaire de l'armée etc. etc. Paris 5, Rue des Beaux-Arts; Nancy 18, Rue des Glacis 1894. Tous droits réservés. Prix 3 fr.

Berichtigung zu 1895, 2. Heft, Seite 80.

Statt der letzten drei Zeilen über der Figur 1 ist zu setzen:

mit der Bedingung für Kanonen und Mörser:

$$MB + 200m \gtrless MD.$$

Digitized by Google

Die

elektrische Vorfeldbeleuchtung

und

deren Anwendung im Festungskriege.

(Mit 16 Plantafeln.)

Von

Karl Exler,

k. und k. Hauptmann des Geniestabes.

Wien 1894.

Ermäßigter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen“) **fl. 3.60.**

Im Buchhandel . . . . . **fl. 5.—.**

DIE

BESTÄNDIGE BEFESTIGUNG

UND

DER FESTUNGSKRIEG.

1. **Band, Allgemeiner Theil,** vom Oberstlieutenant des Geniestabes Ernst Freiherr von Leithner.
2. **Band, Fortificatorische Constructionen und Entwürfe,** von mehreren k. und k. Officieren.

Mit einem Atlasse von 18 Tafeln.

Zweite Auflage.

Ermäßigter Preis für die Angehörigen der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen“) . **8 fl.**

Im Buchhandel . . . . . **15 fl.**

Digitized by Google

Digitized by Google

e

Er

Im

E

1.

2.

E

Ir

Digitized by Google

Die Verwendung der technischen Truppen bei den größeren Truppen-Übungen 1894.

(Fortsetzung und Schluss[1]).

2. Theilnahme eines Detachements des Pionnier-Bataillons Nr. 2 an den Übungen in der Division des 14. Corps.

(Hiezu 11 Beilagen.)

Das k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium hat die vom 14. Corps-Commando beantragte Theilnahme eines Pionnier-Detachements mit zwei leichten Kriegsbrücken-Equipagen an den Schlussmanövern in Tirol bewilligt.

Demzufolge wurde ein Detachement mit dem Stande von 3 Officieren, 1 Regimentsarzt, 1 Feldwebel, 12 Unterofficieren (darunter ein Rechnungs-Unterofficier), 109 Pionnieren, zwei leichten Kriegsbrücken-Equipagen und 1 Zugsrequisitenwagen unter Commando des Hauptmanns Josef Ritter Krautwald von Annau am 24. August mit der Bahn nach Wörgl in Marsch gesetzt.

Am 23. August vormittags wurden die 41 Fuhrwerke beladen, nachmittag zur Bahn überführt und auf Lowrys verladen; je 1 Wagen auf 1 Lowry. Überführung und Verladung beanspruchten 3 Stunden (2 Stirn- und 1 Seitenverladung).

Zehn der Fuhrwerke giengen in der Nacht vom 23. auf den 24. mit einem Lastzuge, der Rest (31 Fuhrwerke) mit dem Officiers-, 1 Mannschafts- und 1 Pferdewagen zu einem Train vereint, am 24. um $12^h\ 19^I$ mittags nach Salzburg ab.

Hier wurde dieser Train inclusive der bereits eingetroffen gewesenen 10 Fuhrwerke in zwei gleich starke Trains getheilt und mit einem Zeitintervalle von 10 Minuten nach Wörgl abgelassen. Eintreffen des 1. Staffels daselbst um $4^h\ 42^I$ früh, des 2. um $5^h\ 25^I$ früh.

Nach kurzer Rast und Verabreichung von Frühsuppe an die Mannschaft, wurde um 6^h früh mit dem Auswaggonieren der Fuhrwerke begonnen; dasselbe war um $7^h\ 15^I$ früh beendet (1 Stirn- und 1 Ausladung von einer Drehscheibe aus).

Zur Überführung der Fuhrwerke nach dem *4km* entfernten Orte Kastengstatt, sowie zur eventuellen Vornahme von Übungen mit be-

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1895, 3. Heft.

Digitized by Google

spannten Equipagen in der Zeit bis zum Beginne der Schlussmanöver, d. i. vom 25. August bis 7. September, waren dem Detachement-Commando 10 Zweispänner des Divisions-Artillerie-Regiments Nr. 41 zugewiesen.

Die Überführung der Brückenwagen nach Kastengstatt, erfolgte in 4 Staffeln. Der 1. Staffel unter Commando des Oberlieutenants Carl Schwandl — welcher eine flüchtige Recognoscierung des Inn-Flusses im Auftrage des 14. Corps-Commandos durchgeführt hatte und als Quartierregulierender einen Tag früher von Linz abgegangen war — rückte am 25. August um $6^h\,45^l$ früh ab; jedem Staffel war die nöthige Begleitmannschaft beigegeben; der Rest der Compagnie marschierte um $7^h\,30^l$ früh nach Kastengstatt. Nach Ablegen der Rüstung in den Quartieren erfolgte der Marsch zu dem, etwa 300 Schritte stromaufwärts von Kastengstatt, hart am rechten Inn-Ufer gewählten Materialplatz (Beilage 1), woselbst indessen 2 Wagenstaffel eingetroffen waren; dort wurde mit dem Abladen des Kriegsbrücken-Materiales und dem Inswasserschaffen der Pontons begonnen.

Die abgeladenen Wagen wurden sodann auf den im Orte Kastengstatt befindlichen Platz geführt, und daselbst im Parke aufgefahren.

Das Abladen der Fuhrwerke, Ordnen und Schlichten des Materiales am Materialplatz, Inswasserschaffen der Pontons und das Auffahren der Fuhrwerke im Parke waren um 12^h mittags beendet, so dass der Nachmittag des 25. August zur Einrichtung der Quartiere verwendet werden konnte.

Sonntag den 26. August wurde die Strecke „Säcking—Ober Langkampfen" des Inn-Flusses durch die Officiere hinsichtlich günstiger Übungsplätze recognosciert; als weitaus günstigste Stelle wurde jene nächst der Überfuhr nach Angath constatiert, wonach auch der Materialplatz als vollkommen günstig situiert erschien.

Montag den 27. früh begannen die Übungen.

1. Übung, 27. August vormittags. (Beilage 2.)

Ankerwerfen mit 14 zweitheiligen Pontons vom rechten Ufer und dann von beiden Ufern aus.

Gelegentlich dieser Übung wurde das Flussprofil aufgenommen und die Wassergeschwindigkeit gemessen. Die Flussbreite wurde mit $90{\cdot}60m$, die Wassergeschwindigkeit mit $2{\cdot}90m$ constatiert. Der Flussgrund erwies sich als guter Ankergrund, der Stromstrich nahezu in der Mitte, parallel zu den Ufern. Das linke Ufer dominiert und ist unbekleidet, während das niedrigere rechte Ufer dossiert ist.

Digitized by Google

2. Übung, 27. August nachmittags. (Beilage 3.)

Pontonweises Schlagen einer leichten Kriegsbrücke vom rechten Ufer; 16 Felder, Durchlasshalbglied im 8. Felde, 1 eisernes Boot und 1 Zweitheiler Reserve-Fahrzeuge. Sicherung des Brückenschlages durch eine entliehene Wachzille — 3 Mann Bemannung — 800 Schritte stromaufwärts der Brückenschlagstelle. Bei dieser Übung wurde die Wahrnehmung gemacht, dass die Brückenlinie etwas zu stark gegenwärts gestellt sei, und um etwa 3·00*m* am linken Ufer nauwärts gerichtet werden müsse.

3. Übung, 28. August vormittags. (Beilage 4.)

Übung im Überschiffen nächst Kastengstatt, unter der Annahme dass 2 Bataillone Infanterie, 1 Geschützzug und ein Zug Cavallerie vom rechten auf das linke Inn-Ufer nächst Angath von 8^h früh an zu überschiffen sind.

Von 7 bis 8^h früh: Zusammensetzen eines Überschiffungsgliedes mit halber Decke aus viertheiligen Pontons, dann dreier gekoppelter, dreitheiliger Pontons mit eingedeckten Mittelstücken; Herstellen einer Landungsbrücke (Dreitheiler) am linken Ufer.

Überschiffungsmittel: die vorgenannten Fahrzeuge und 1 Dreitheiler; das eiserne Boot, Reserve-Fahrzeug. Sicherung der Überschiffung durch eine Wachzille, 800 Schritte stromaufwärts der Überschiffungsstelle. Turnusverkehr.

Sämmtliche Überschiffungsmittel mit Ausnahme des Dreitheilers waren mit Ankergeräthen ausgerüstet; das Landen wurde mittels Ankerwerfens und auch hiebei nur mittels Drittelauswerfens ausgeführt.

Von den laut Disposition (Beilage 4) nothwendigen fünf Staffeln wurden die Staffelfahrten I bis III ausgeführt.

4. Übung, 29. August vormittag. (Beilage 5.)

Leichte gemischte Kriegsbrücke vom rechten auf das linke Inn-Ufer; 17 Felder, 15 schwimmende Unterlagen, 1 Bock im Trockenen am linken Ufer. Durchlasshalbglied im 8. Felde; Brückenschluss am linken Ufer. Abbrechen normal.

Nachmittag wurden die Vorbereitungen für die am 30. August tangierte feldmäßige Übung getroffen, bestehend in einer flüchtigen Recognoscierung der Flusstrecke bis zur Eisenbahnbrücke nördlich Bichlwang, dem Zusammensetzen von fünf gekoppelten Dreitheilern mit

Digitized by Google

Rücksicht auf eine längere Naufahrt und Verladen des gesammten Materiales auf dieselben.

Diesbezüglich muss besonders hervorgehoben werden die Herstellung je eines, nach Art der Steuerruder für Glieder mit ganzer Decke zusammengesetzten Steuers aus einem Fuße Nr. III, 1 Ganzpfosten und 2 Schnürleinen.

Damit sich dieses Ruder während des Gebrauches nicht um seine Längenachse drehe (richtiger gesagt nicht umkippe), wurde dasselbe versuchsweise bei den gekoppelten Pontons verschiedenartig befestigt, u. zw.:

1. Art.: zwischen zwei vertical angeschnürten Einschlagsprügeln;

2. Art.: seitlich eines vertical angeschnürten Fußes Nr. 1;

3. Art.: aufgeschnürt auf ein Unterlagsstöckel, welches wieder an die, die zwei Pontonsteuerstücke verbindende Landschwelle angeschnürt war.

Die erstgenannten zwei Befestigungsarten erwiesen sich bei der Naufahrt als recht gut und empfehlenswert.

Die Herstellung eines starken, von zwei Mann gehandhabten Steuerruders an Stelle der zwei gewöhnlichen Steuerruder, war mit Rücksicht auf die besonderen Wasser- und Uferverhältnisse des Inn-Flusses, wie Stromschnellen, Sporneinbauten etc., gerathen, und erwies sich auch bei der am 30. August ausgeführten Naufahrt nicht nur als sehr zweckdienlich, sondern auch nothwendig.

5. Übung, 30. August. (Beilage 6.)

Naufahrt um 7^h früh (wegen starken Nebels musste 1 Stunde zugewartet werden) mit den am 29. August beladenen Fahrzeugen: 1 Zweitheiler, 1 eisernes Boot und 1 entliehene Wachzille.

Der Zweitheiler als erstes Fahrzeug unter Commando eines Officiers hatte den Auftrag, ungünstige Flusstellen, insbesonders aber Sporneinbauten, von welchen einige, wie sich dies während der Fahrt zeigte, überronnen waren, zeitgerecht durch Schwenken mit einer rothen Flagge zu avisieren; so z. B. rechtsfahren durch Schwenken der Flagge nach der rechten Seite.

Distanz zwischen den Fahrzeugen 200 Schritt, Abnehmen und Weitergeben der Zeichen (Avisos) von einem Gliede zum andern; die Wachzille geheftet an den letzten Pontons. Das Zufahren der gekoppelten Pontons war an das rechte Inn-Ufer nächst dem Nordende von Bichlwang vom Hause aus verfügt. Naufahrt — 6*km* lange Strecke — und Landen giengen anstandslos vor sich.

Digitized by Google

Nach bewirktem Landen wurde sofort eine flüchtige Sondierung und Messung der Flussbreite vorgenommen und gleichzeitig das Material ausgeladen.

Flussbreite 85·80*m*, Geschwindigkeit 3·10*m*, Stromstrich nächst dem linken Ufer; rechtes Ufer sehr flach geböscht, links dossiert.

Dispositionsausgabe $9^h\ 45^I$ vormittags. Schlagen einer leichten gerichten Kriegsbrücke vom rechten auf das linke Ufer: 14 Felder, Zweitheiler nächst dem rechten Ufer, sodann 6 Dreitheiler, hievon mit Doppelanker, dann 1 vom Lande gehefteter Zweitheiler, schließlich Bock im Trockenen jenseits; Durchlasshalbglied im 8. Felde.

Mit Rücksicht auf die Flussgeschwindigkeit und die Lage des Stromstriches wäre es erwünscht gewesen, auch als jenseitigste schwimmende Unterlage einen Dreitheiler zu verwenden; doch war dies unthunlich, da einerseits ein Zweitheiler unbedingt als Reserveponton bereit gehalten werden musste, anderseits nur 32 Pontonstücke zur Disposition standen.

Brückenschluss am linken Ufer. Brückensicherung: durch eine nächst der Eisenbahnstation Kirchbichel situierte Wachzille.

Nach einer zweistündigen Mittagsrast wurde um 2^h nachmittags die Disposition zum Abbrechen ausgegeben. Abbrechen normal.

Bezüglich des Ausfahrens der Unterlagen beim Brückenschlage muss noch bemerkt werden, dass sich insbesondere das Ausfahren der Dreitheiler bei dem starken oberen Winde und der Flussgeschwindigkeit von 3·10*m* schwierig gestaltete und besonderer Vorsicht bedurfte.

Beim Abbrechen war das Ankerheben — insbesondere jenes der Doppelanker — zeitraubend, weil die Anker rasch vermurten, und weil sich ferner auch das Ablegen des Doppelankers in die Fahrzeuge, mit Rücksicht auf sein Gewicht und die Flussgeschwindigkeit, ziemlich schwierig gestaltete, so dass einzelne der Fahrzeuge mit hängendem Anker zufuhren.

Nach dem Abbrechen der Brücke wurde das Material auf die mittlerweile durch die 10 Artillerie-Bespannungen herbeigeschafften Brückenwagen verladen und 1 Equipage mit ½ Compagnie noch am 30. August abends nach Kastengstatt in Marsch gesetzt; die 2. Equipage mit der 2. Halb-Compagnie war hingegen zur Nächtigung in Bichlwang befohlen.

Nachdem auch die 2. Equipage am 31. August früh in Kastengstatt eingetroffen war, wurden die Wagen abgeladen und die Pontons auf dem Übungsplatze nächst Kastengstatt ins Wasser geschafft.

Digitized by Google

6. Übung, 31. nachmittags. (Beilage 7.)

Schlagen einer leichten gemischten Kriegsbrücke vom linken Ufer bei Angath; 8 Felder, 1 Bock im Trockenen, 2 Böcke im Wasser (Einbau mittels Einbauglied), 5 schwimmende Unterlagen. Sicherung wie bei den vorgenannten Brückenschlägen. Abbrechen normal.

7. Übung, 1. September vormittags. (Beilage 8 und 9.)

Bau einer leichten gemischten Kriegsbrücke von beiden Ufern gegen die Mitte nächst Angath; 17 Felder, Durchlasshalbglied im 8. Felde. Vom rechten Ufer aus: 10 schwimmende Unterlagen, davon zwei dreitheilige Pontons mit Doppelanker; vom linken Ufer aus: 1 Bock im Trockenen, 2 Böcke im Wasser, 3 schwimmende Unterlagen.

Nachdem vom linken Ufer aus bereits die 1. schwimmende Unterlage eingebaut war, senkte sich der stromabwärtige Fuß des letzteingebauten Bockes infolge Unterwaschens; diese Unterlage wurde schließlich durch eine vom Lande geheftete schwimmende Unterlage ersetzt. Brückenschluss im 11. Felde. Abbrechen normal.

Wie aus Beilage 9 — auf Grund der regelmäßigen Pegelablesungen vom 25. August bis 7. September construiert — zu entnehmen, zeigte der Inn am Abende des 1. September den kleinsten Wasserstand; nunmehr stellte sich Regen, überdies warmer Wind ein, welcher Gletscherwässer brachte. Die Folge davon war ein stetes Steigen des Inn. Am 3. September um 5^h früh zeigte der Inn einen Wasserstand von + 0·40*m* und eine Geschwindigkeit von 3·45*m*.

Da das Detachement am 3. September abends die Dispositionen des 14. Corps-Commandos zu gewärtigen hatte, wurde am 3. September vormittags, ungeachtet der großen Flussgeschwindigkeit, ein Brückenschlag aus dem Grunde versucht, damit dem Corps-Commando mit Bezug auf die Wahrnehmungen beim Brückenschlage für den Fall, als ein weiteres Steigen nicht eintreten sollte, ein definitiver Antrag wegen Ausführung eines Brückenschlages am 4. oder 5. gemacht werden könne.

8. Übung, 3. September vormittags. (Beilage 10.)

Bau einer leichten, gemischten Kriegsbrücke von beiden Ufern gegen die Mitte nächst Angath; 17 Felder, Durchlasshalbglied im 8. Felde.

Vom rechten Ufer aus: 12 schwimmende Unterlagen, davon 2 Dreitheiler mit Doppelanker; vom linken Ufer aus: 1 Bock im Trockenen, 1 Bock im Wasser (mit Einbauglied) 2 schwimmende Unterlagen; Brückenschluss im 13. Felde.

Digitized by Google

Der Einbau gestaltete sich wegen des reißenden Wassers schwierig und erforderte besondere Vorsicht.

Das Abbrechen, welches normal erfolgte, benöthigte eine ganz unverhältnismäßig lange Zeit, weil speciell das Ankerheben, infolge sehr unzweckmäßiger Versandung der Anker, besonders viel Zeit erforderte, wiewohl die Ankerpartien durch je zwei Mann verstärkt waren. Auch führte der Inn Baumstämme und verschiedenes anderes Treibholz, wodurch der Treibschwall vor der Brücke derartig war, dass ein Truppenübergang, mit Rücksicht auf den Umstand, dass die Mehrzahl der Unterlagen nur aus Zweitheilern mit einfachen Ankerseilen bestand, nicht räthlich erschien.

Von 12^h mittags an stellte sich neuerliches Steigen des Inn ein, entsprechend Zunahme der Geschwindigkeit; somit war die Möglichkeit eines Brückenschlages gänzlich ausgeschlossen.

In diesem Sinne wurde dem 14. Corps-Commando mündlich Bericht erstattet und nunmehr eine Überschiffung für den 5. September in Aussicht genommen.

Diesbezüglich ergieng an das Detachement-Commando der Auftrag, dass das Detachement vom 4. September 12^h mittags an, dem in Wörgl eintreffenden Commando der Landesschützen-Division unterstellt wird, und das Kriegsbrücken-Materiale auf den Wagen verladen, am Parkplatze zu Kastengstatt bereitgestellt zu sein habe.

Am 4. September nachmittags wurde das Material verladen. Um 6 abends traf seitens des genannten Divisions-Commandos folgender Befehl ein:

„1. Recognoscierung der zwei Überfuhren nächst Angath hinsichtlich deren Zustand, Leistungsfähigkeit und der Überfuhrkosten von Mann, Pferd und Fuhrwerk.

2. Recognoscierung der Eisenbahnbrücke nördlich Bichlwang hinsichtlich des Überganges von Pferden und Fuhrwerken.

3. Leistungsfähigkeit der aus dem vorhandenen Kriegsbrücken-Materiale zusammenzusetzenden Überschiffungsmittel. Abladen des Materiales.

4. Mündlicher Bericht wird bis $8^h\ 30^I$ abends in Wörgl gewärtigt."

Auf Grund der zwischen 6^h und 8^h abends vorgenommenen Recognoscierung erstattete der Detachements-Commandant um $8^h\ 30^I$ abends in Wörgl den mündlichen Bericht und erhielt um 10^h nachts, nach vorhergegangener Orientierung über die Gefechtslage und Disposition für den 5. September, folgenden mündlichen Befehl:

„1. Überschiffen von 3 Bataillonen Landesschützen (1.600 Mann), 2 schmalspurigen Batterien (ohne Pferde) und 1 Divisions-Sanitäts-

Digitized by Google

anstalt nächst Angath auf das linke Inn-Ufer, mittels der aus de Kriegsbrücken-Materiale zusammenzusetzenden Überschiffungsmittel u der von Angath stromaufwärtigen Überfuhr. Beginn der Überschiffu 6h früh.

2. Pferde der 2 schmalspurigen Batterien und Officierspfer haben die Eisenbahnbrücke nördlich Bichlwang zu benützen; diese Brüc darf jedoch erst von 7h 45l früh an passiert werden."

Dementsprechend verfügte das Detachement-Commando um 11h nachl Aufstellung des Detachements am Übungsplatze nächst Kastengstatt f den 5. September um 4h früh; gleichzeitig verständigte dasselbe d Besitzer der Überfuhr von dem um 6h früh beginnenden Überschiff von Truppen.

5. September: von 4h bis 5h 30l früh: Abladen des noch a den Wagen verladen gewesenen Brückenmateriales.

Zusammensetzen von 5 gekoppelten Dreitheilern, 2 hievon m eingedeckten Mittelstücken für das Überschiffen der Batterien. De restierende Zweitheiler bildete das Reservefahrzeug. Hier muss gleic bemerkt werden, dass auf Grund der bei der 3. Übung gemachten Er fahrungen, wo ein weit geringerer Wasserstand und eine viel kleiner Geschwindigkeit vorhanden waren, gekoppelte Dreitheiler mit ein gedeckten Mittelstücken, oder ohne diese, für Zwecke einer am Inn durchzuführenden Überschiffung, sich als die geeignetesten Fahrzeug erwiesen.

Herstellen von 4 Landungsbrücken, 2 dies-, 2 jenseits; Bereitstellung der Fahrzeuge an der Einschiffungsstelle. 1 Feldwebel und das bemannte eiserne Boot zur oberen Überfuhr.

Um 5h 45l früh Ausgabe der Disposition. (Beilage 11.) 3 Compagnien und die Divisions-Sanitätsanstalt werden mit der bestehenden Überfuhr überschifft; hiezu wurden um 6h früh die 3 Compagnien des Tête-Bataillons der Landesschützen (400 Mann), um 6h 15l früh die Divisions-Sanitätsanstalt zur Überfuhr disponiert. Beginn der Überschiffung nach Disposition. Turnusverkehr. Um 7h 30l früh war die Überschiffung beendet.

Artillerie-Bespannungen trafen bereits um 8h früh, über die Eisenbahnbrücke nördlich Bichlwang kommend, in Angath ein. Die Pionnier-Compagnie erhielt Befehl, am rechten Inn-Ufer zu verbleiben und die Überschiffungsmittel nicht auseinander zu nehmen.

Die Übung wurde um 10h vormittags durch die Manöver-Oberleitung beendet.

Digitized by Google

Am 5. September nachmittags: Überschiffen der vormittags auf das linke Inn-Ufer überschifften 2 Batterien zurück auf das rechte Ufer. Hiezu wurden sämmtliche gekoppelte Dreitheiler mit eingedeckten Kielstücken versehen und die Überschiffung von $2^h\ 30^l$ bis 3^h nachmittags durchgeführt. Die Überschiffungsmittel wurden sodann zerlegt.

Die für den 6. September vormittags angesagt gewesene Truppenschau durch Se. Excellenz den Corps-Commandanten und commandirenden Generalen unterblieb infolge des Regenwetters; daher wurde früh und nachmittags das Kriegsbrücken-Material auf die Brückenwagen verladen.

Am 7. September früh: Marsch des Detachements in vier Colonnen auf den Bahnhof von Wörgl.

Vormittag: Verladen der Brückenwagen und Rangieren der Waggons zu zwei Züge, nachdem laut Marschplan die Abfahrt des Detachements für den 7. September nachmittags in zwei Zügen, u. zw. um $3^h\ 8^l$ und um $3^h\ 42^l$ verfügt war.

Nachmittags Abfahrt nach Linz.

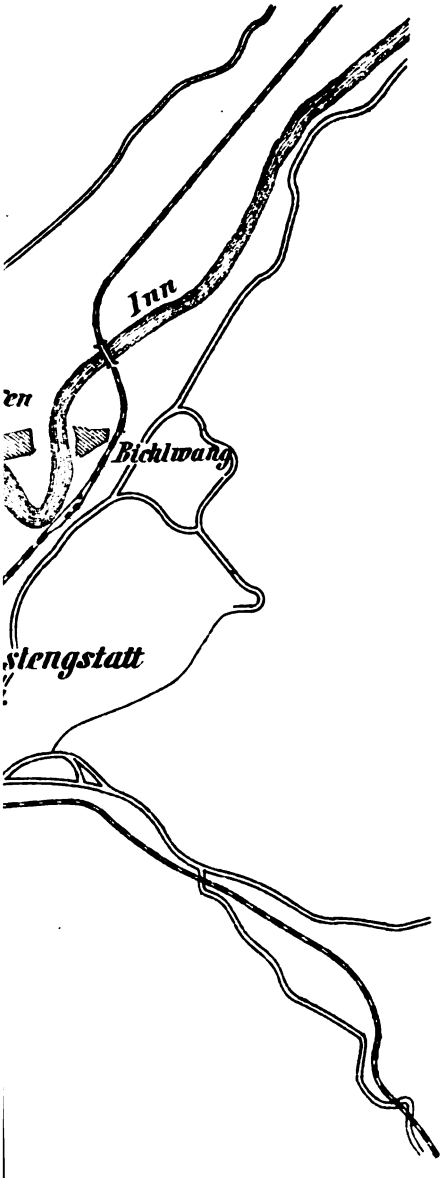
In Salzburg erfolgte die Vereinigung beider Trains zu einem Zuge mit auf 10 Lowries, welche erst in der Früh mittels Lastzug nach Linz befördert wurden.

Ankunft des Detachements in Linz am 8. September um $7^h\ 15^l$ früh.

Digitized by Google

ıizze

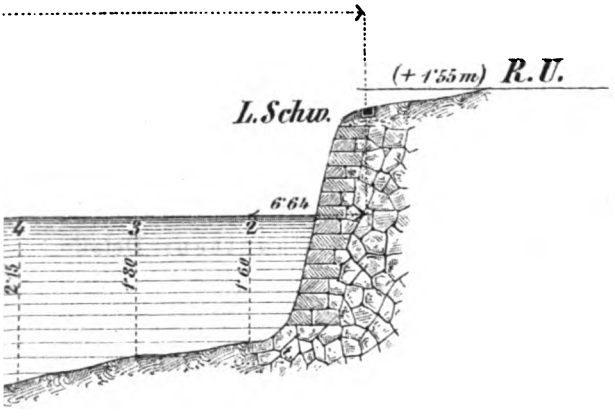
Beilage 1.



Autog. im k. u. k. t. Milit. Comité.

Digitized by Google

Beilage 2.



Angenommen Milit. Comité.

Digitized by Google

Disposition

gsbrückenschlag über den Inn bei Kastengstatt am 27. August 1894.

erfügbare Kriegsbrücken-Equipagen: 2 leichte.

icherung des Brückenschlages: 1 ~~Wachzille~~ mit 00 Schritte stromaufwärts der Brückenschlagstelle.

tärke und Eintheilung der Brückenpartie:

nstellen sind:

ficier,
ldwebel,
nbau-Partien,
nker-Partien,
räger-Partie (32 Pionniere),
hnürer-Partie,
ockträger-Partie,
fosten-Leger und -Heber,
Pionniere (Reserve).

me: 1 Officier, 9 Unterofficiere, 97 Pionniere.

erwendung der Officiere und Cadetten: Detail-ieutenant Merkl.

onstige Verrichtungen:

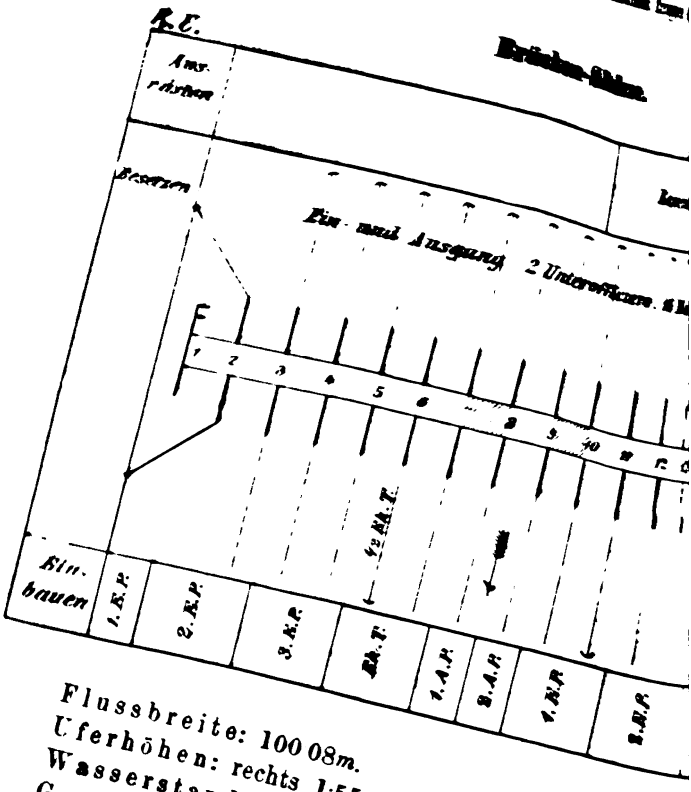
vollständigen des Durchlasses: 1. und 2. Anker-Partie.
fen der Unter-Anker: ¹/₂ Bockträger-Partie.
nnen des Geländerseiles diesseits des Durchlasses: 2. Einbau-

nnen des Geländerseiles jenseits des Durchlasses: 3. Einbau-

ienung des Durchlasses: 1. und 2. Einbau-Partie.

Digitized by Google

Die Verwendung der technischen Bau



Flussbreite: 100·08*m*.
Uferhöhen: rechts 1·55*m*, links 1·80*m*.
Wasserstand: + 0·15*m* (Pegel: Übungsplatz).
Geschwindigkeit: 2·90*m*.

Anmerkung: Für die ersten vier Unterlagen sind
rüstung Bockschwellen zu verwenden; ebenso als jenseitige L
Die 1. Einbau-Partie und Reserve übersetzt mit der 14. U

Witterung: heiter.
Beginn: 2ʰ 25ᵗ. Ende: 3ʰ 50ᵗ.

Digitized by Google

Disposition

am 28. August 1894 über den Inn bei Kastengstatt vom rechten auf das linke Ufer.

bare Überschiffungsmittel: 2 vier- und 7 drei-, Material von 2 leichten Equipagen.

rung der Überschiffung: 1 Wachzille mit 3 Mann, romaufwärts der Überschiffungsstelle.

e de Bataille: 2 Bataillone Infanterie, 960 Mann, Munitions-Wagen; 1 Geschützzug, 2 Geschütze, 27 Mann, Zug Cavallerie 36 Reiter.

illen, bezw. herzurichten sind: 1 Glied mit halber Decke en Pontons, 1 einfacher dreitheiliger Ponton, 3 gekoppelte ontons mit eingedeckten Mittelstücken, Landungsbrücke:

fung leitet: Oberlieutenant Schwandl,

iffung leitet: Lieutenant Merkl,

eiten beginnen: 7h früh,

hiffung hat zu beginnen: 8h früh.

ndere Arbeiten: Ein eingedecktes Mittelstück mit l, Decke hergestellt.

ngsbrücke: 1 Bock im Trockenen, 1 dreitheiliger Ponton mit ahn, hergestellt durch 1 Einbau-Partie, 14 Mann Träger.

sbreite: 102·00*m*.

höhen: rechts 1·00*m* Einschiffungsstelle, links 1·80*m* Ausstelle.

sserstand: + 0·15*m* (Pegel: Übungsplatz).

chwindigkeit: 2·90*m*.

ginn: 7h früh. Ende: 12h.

Digitized by Google

Bemannung			Beizustellen von der Compagnie	Überschiffungsmittel		
Officiere	Partieführer	Pionniere		Gattung	Staffel	Nummer der Überschiffungsmittel
.	2	35	Detachement	Überschiffungsglied mit halber Decke aus viertheiligen Pontons	I.	1
.	1	12		Gekoppelte dreitheilige Pontons mit eingedeckten Mittelstücken		2
.	1	12		Gekoppelte dreitheilige Pontons mit eingedeckten Mittelstücken		3
.	1	12		Gekoppelte dreitheilige Pontons mit eingedeckten Mittelstücken		4
.	1	9		Dreitheiliger Ponton mit eingedecktem Mittelstück		5
.	6	80		wie I	II.	1 2 3 4 5
.	6	80		wie I	III.	1 2 3 4 5
.	6	80		wie I	IV.	1 2 3 4 5
.	6	80		wie I	V.	1 2 3 4 5

Aufenthalt des Leiters der Überschiffung

Digitized by Google

Ort der Einschiffung (Nummer der Landungsbrücke)	Eingeschifft werden: Truppenkörper	Mann	Pferde	Geschütze	Fuhrwerke	Anmerkung
300 Schritte stromaufwärts Kastengstatt	Cavallerie	9	9	.	.	
	Infanterie	60	.	.	.	
	Artillerie	3	3	.	.	
	Infanterie	40	.	.	.	
	Artillerie	3	3	.	.	
	Infanterie	40	.	.	.	
	Artillerie	3	3	.	.	
	Infanterie	40	.	.	.	
	Infanterie	30	.	.	.	
	Infanterie	210	.	.	.	
	Cavallerie	3	3	.	.	
	Artillerie	6	6	2	.	
	Infanterie	210	9	.	.	
	Artillerie	.	.	.	.	
	Cavallerie	9	9	.	.	
	Infanterie	210	18	.	.	
	Artillerie	.	.	.	.	
	Cavallerie	.	.	.	.	
	Infanterie	120	1	.	8	
	Artillerie	.	.	.	.	
	Cavallerie	15	15	.	.	
Zusammen	Infanterie	960	28	.	8	
	Cavallerie	36	36	.	.	
	Artillerie	27	15	2	.	

Am rechten Ufer nächst der Überschiffungsstelle.

Digitized by Google

Disposition

für den Kriegsbrückenschlag über den Inn bei Kastengstatt am 29. August 189

1. Verfügbare Kriegsbrücken-Equipagen: 2 leichte.

2. Sicherung des Brückenschlages: 1 Wachzille mit 4 Man 800 Schritte stromaufwärts; 1 Avisoposten 100 Schritte stromaufwärt

3. Stärke und Eintheilung der Brückenpartie:

Beizustellen sind:

2 Officiere,
1 Feldwebel,
3 Einbau-Partien,
2 Anker-Partien,
1 Träger-Partie (32 Pionniere),
1 Schnürer-Partie,
1 Bockträger-Partie,
4 Pfosten-Leger und -Heber,
10 Pionniere (Reserve).

Summe: 2 Officiere, 10 Unterofficiere, 97 Pionniere.

4. Verwendung der Officiere und Cadetten: Detail officier: Oberlieutenant Schwandl.

5. Sonstige Verrichtungen:

Vervollständigen des Durchlasses: 1. und 2. Anker-Partie.

Werfen der Unter-Anker: ½ Bock-Träger.

Spannen des Geländerseiles diesseits des Durchlasses: 2. Einbau Partie.

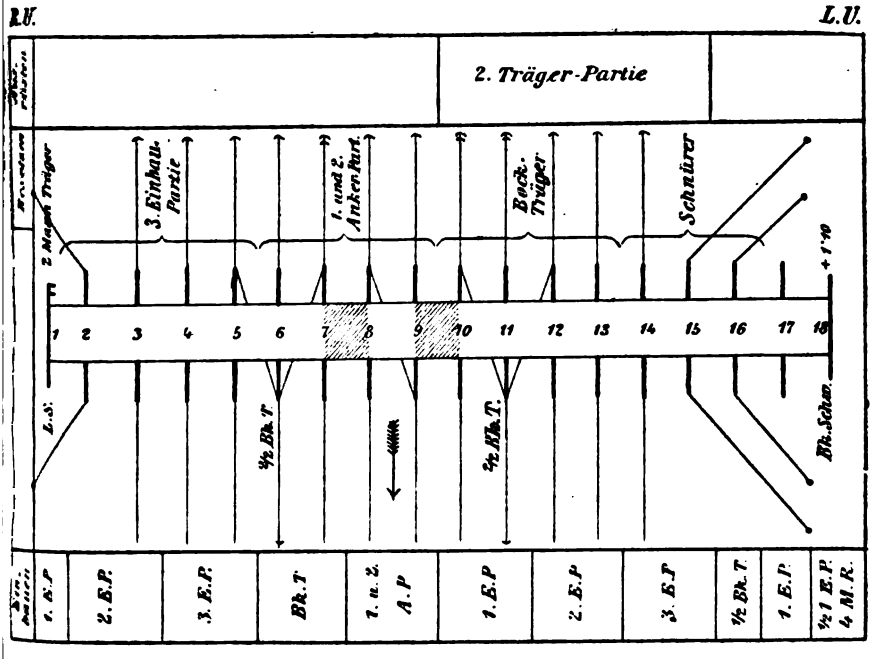
Spannen des Geländerseiles jenseits des Durchlasses: 1. un 2. Anker-Partie.

1. und 2. Unterlage von nauwärts ausrüsten, 14. Unterlage nimm Brückengeräthe, L. S.-Geräthe, dann 1. Einbau-Partie und 8 Man Reserve nach jenseits mit.

Bedienung des Durchlasses: 1. und 2. Einbau-Partie.

Digitized by Google

Brücken-Skizze.



Flussbreite: 106·72*m*.
Uferhöhen: rechts 1·57*m*, links 1·82*m*.
Wasserstand: + 0·17*m* (Pegel: Übungsplatz).
Geschwindigkeit: 2·95*m*.
Anmerkung: Witterung günstig.
Beginn: 7ʰ 30ᴵ. Ende: 8ʰ 55ᴵ.

Digitized by Google

Disposition

für den Kriegsbrückenschlag über den Inn bei Bichlwang am 30. August 1894.

1. Verfügbare Kriegsbrücken-Equipagen: 2 leichte.

2. Sicherung des Brückenschlages: 1 Wachzille mit 4 Mann 800 Schritte, 1 Avisoposten 100 Schritte stromaufwärts.

3. Stärke und Eintheilung der Brückenpartie:

Beizustellen sind:

2 Officiere,
1 Feldwebel,
3 Einbau-Partien,
2 Anker-Partien,
1 Träger-Partie,
1 Schnürer-Partie,
1 Bockträger-Partie,
4 Pfosten-Leger und -Heber,
17 Pionniere (Reserve).

Summe: 2 Officiere, 10 Unterofficiere, 94 Pionniere.

4. Verwendung der Officiere und Cadetten: Detailofficier: Oberlieutenant Schwandl. Ausrüsten und Ausfahren: Lieutenant Merkl.

5. Sonstige Verrichtungen:

Vervollständigen des Durchlasses: 1. Anker- und ½ 1. Einbau-Partie.

Werfen der Unter-Anker: 2. Anker-Partie.

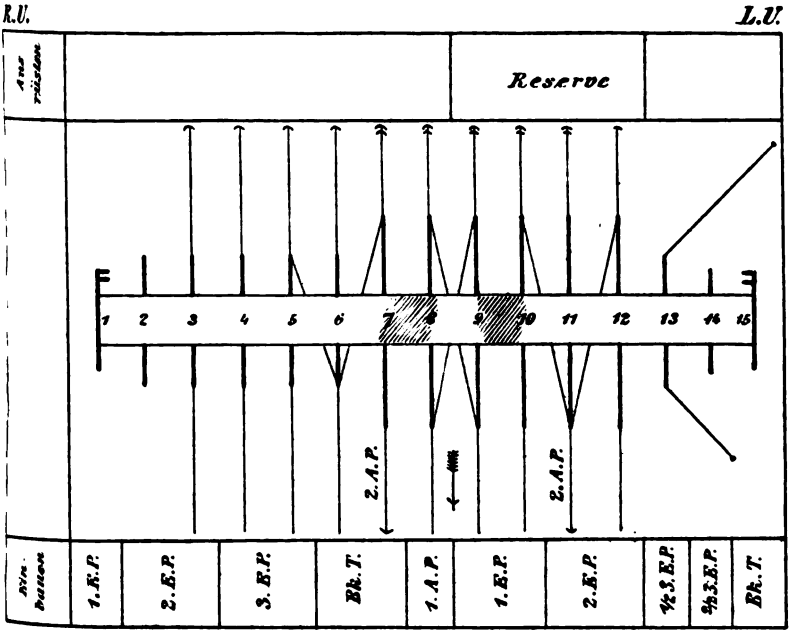
Spannen des Geländerseiles diesseits des Durchlasses: Reserve 8 Mann.

Spannen des Geländerseiles jenseits des Durchlasses: Reserve 8 Mann.

Bedienung des Durchlasses: 1. und 2. Einbau-Partie.

Digitized by Google

Brücken-Skizze.



Flussbreite: 85·80*m*.

Uferhöhen: rechts + 0·80*m*, links + 2·00*m*.

Wasserstand: + 0·25*m* (Pegel: Kastengstatt).

Geschwindigkeit: 3·10*m*.

Anmerkung: Heftiger oberer, dann unterer Wind. Ausfahren der Ankerpontons sehr schwierig.

Beginn: 10^h. Ende: 12^h.

Digitized by Google

Disposition

für den Kriegsbrückenschlag am Inn bei Angath am 31. August 1894.

1. Verfügbare Kriegsbrücken-Equipagen: 2 leichte.

2. Sicherung des Brückenschlages: 1 Wachzille mit 4 Mann 800 Schritte, 1 Avisoposten 100 Schritte stromaufwärts.

3. Stärke und Eintheilung der Brückenpartie:

1 Officier,
1 Feldwebel,
3 Einbau-Partien,
2 Anker-Partien,
1 Träger-Partie,
2 Schnürer-Partien,
1 Bockträger-Partie,
4 Pfosten-Leger und -Heber,
12 Pionniere (Reserve).

Summe: 1 Officier, 9 Unterofficiere, 97 Pionniere.

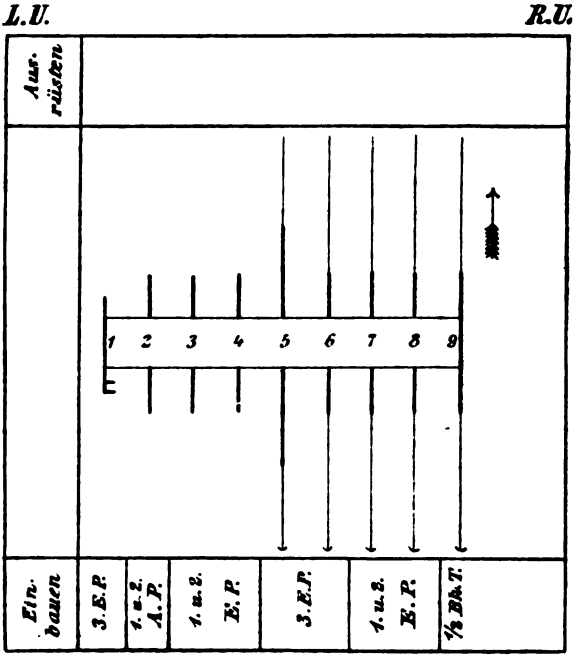
4. Verwendung der Officiere und Cadetten: Detailofficier: Lieutenant Merkl.

5. Sonstige Verrichtungen:

Spannen des Geländerseiles: 1. Einbau-Partie.

Digitized by Google

Brücken-Skizze.



Flussbreite: 100·08*m*.
Uferhöhen: rechts 1·61*m*, links 1·87*m*.
Wasserstand: + 0·08*m* (Pegel: Übungsplatz).
Geschwindigkeit: 2·55*m*.
Anmerkung: Witterung heiter.
Beginn: 3^h 17^l. Ende: 4^h 5^l.

Digitized by Google

Disposition

für den Kriegsbrückenschlag über den Inn bei Kastengstatt, am 1. September 1894

1. Verfügbare Kriegsbrücken-Equipagen: 2 leichte.

2. Sicherung des Brückenschlages: 1 Wachzille mit 4 Mann 1 Avisoposten 800 Schritte stromaufwärts.

3. Stärke und Eintheilung der Brückenpartie:

Compagnie	Partien für	Beizustellen sind: Officiere	Feldwebel	Einbau-Partien	Anker-Partien	Träger-Partien	Schnürer-Partien	Bockträger-Partien	Zeugs-Corporal	Pfosten-Leger u. -Heber	Reserve: Unterofficiere	Reserve: Pionniere	Richtungs-Unterofficiere	Summe: Officiere	Summe: Unterofficiere	Summe: Pionniere
.	diesseits	1	1	2	2	1	1	.	.	2	.	.	.	1	7	58
.	jenseits	1	.	1	.	1	.	1	.	2	.	.	.	1	3	39
.	.....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	Summe...	2	1	3	2	2	1	1	.	4	.	.	.	2	10	97

4. Verwendung der Officiere und Cadetten: Detailofficier: rechtes Ufer Oberlieutenant Schwandl, linkes Ufer Lieutenant Merkl.

5. Sonstige Verrichtungen:

Vervollständigen des Durchlasses: 2. Einbau-Partie.

Werfen der Unter-Anker: ½ 3. Einbau-Partie.

Spannen des Geländerseiles diesseits des Durchlasses: ½ 3. Einbau-Partie abnormal.

Spannen des Geländerseiles jenseits des Durchlasses: Bockträger.

Unterlagen 1 und 2 nauwärts ausrüsten, die übrigen gegenwärts ausrüsten.

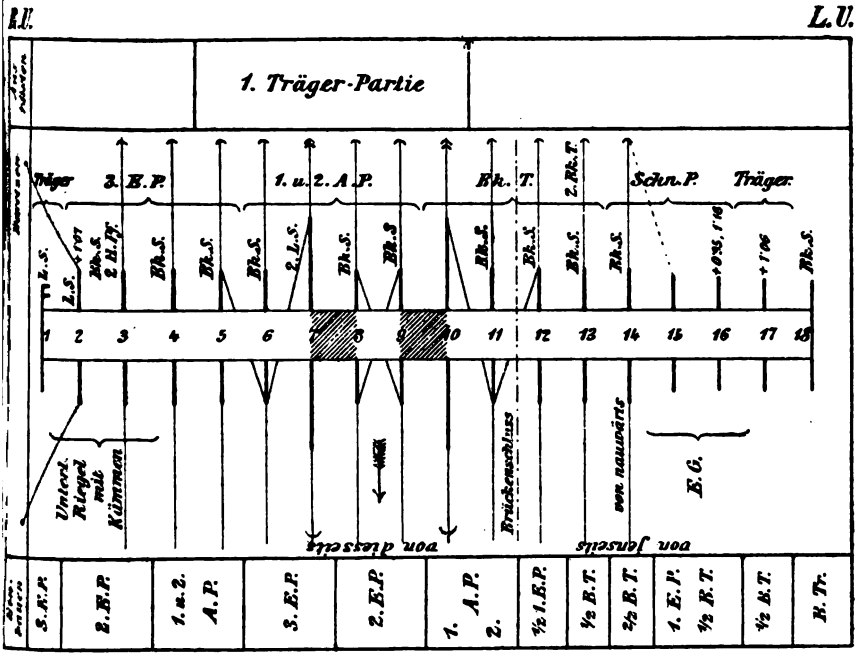
2 Mann der Träger als Seildirigierer.

Jenseitige Brückenpartie: Träger, Brücken-Geräthe, Schnüren, und Seildirigieren. 1. Einbau-Partie, Bockträger und 16 Mann Träger, auf zwei Dreitheilern Material für 4 Felder mitnehmen.

Bedienung des Durchlasses: 1. und 2. Einbau-Partie.

Digitized by Google

Brücken-Skizze.



Flussbreite: 106·72*m*.

Uferhöhen: rechts 1·71*m* ober dem Wasserspiegel,
links 1·96*m* „ „ „

Wasserstand: — 0·01*m* (Pegel: Übungsplatz).

Geschwindigkeit: 2·50*m*.

Anmerkung: Witterung günstig, niedriger Wasserstand. Verzögerung: 2. Bock von jenseits hielt nicht, musste durch Zweitheiler vom Ufer geheftet, ersetzt werden.

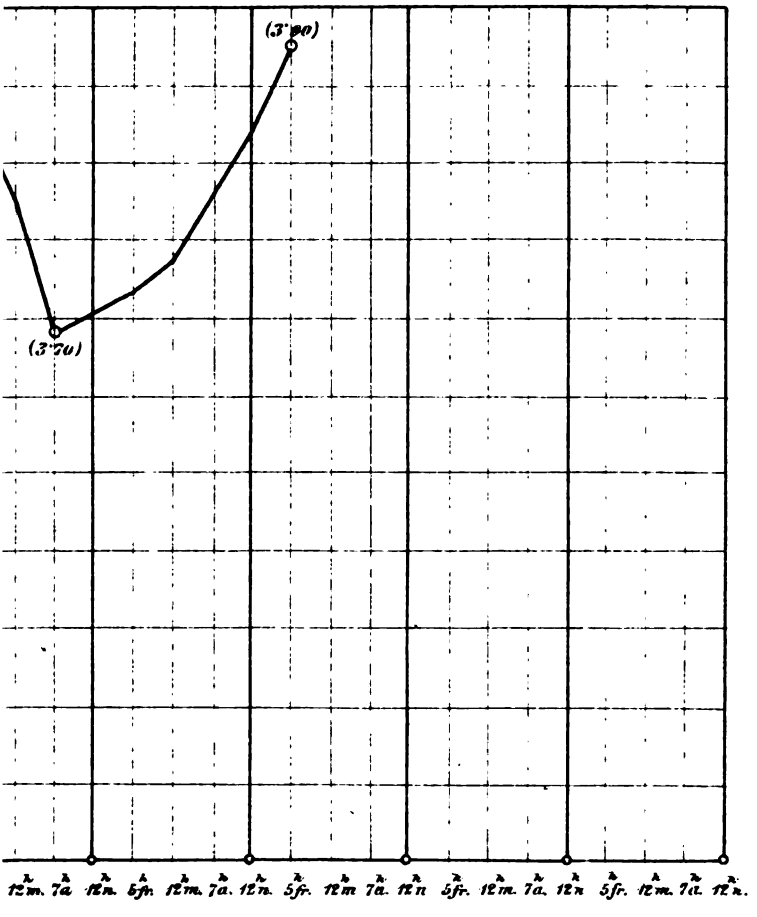
Beginn: 7^{h} 30^{l}. Ende: 10^{h} vormittag.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Beilage 9.



Anteg. im k. u. k. t. Milit. Comité.

Digitized by Google

Disposition

den Kriegsbrückenschlag über den Inn bei Kastengstatt, am 3. September 1894.

1. Verfügbare Kriegsbrücken-Equipagen: 2 leichte.

2. Sicherung des Brückenschlages: 1 Wachzille mit 4 Mann, Avisoposten 800 Schritte stromaufwärts.

3. Stärke und Eintheilung der Brückenpartie:

Beizustellen sind														Summe		
Partien für	Officiere	Feldwebel	Einbau-Partien	Anker-Partien	Träger-Partien	Schnürer-Partien	Bockträger-Partien	Zeugs-Corporal	Pfosten-Heber u. -Leger	Reserve- Unterofficiere	Reserve- Pionniere	Richtungs-Unterofficiere	Officiere	Unterofficiere	Pionniere
diesseits	1	1	2	2	1	1	½	.	2	.	.	.	1	8	62
jenseits	1	.	1	.	1	.	½	.	2	.	.	.	1	2	35
Summe...	2	1	3	2	2	1	1	.	4	.	.	.	2	10	97

4. Verwendung der Officiere und Cadetten: Detail-Officier: rechtes Ufer Oberlieutenant Schwandl, linkes Ufer Lieutenant Merkl.

5. Sonstige Verrichtungen:

Vervollständigen des Durchlasses: ½ 3. Einbau-Partie, ½ 2. Einbau-Partie.

Werfen der Unter-Anker.

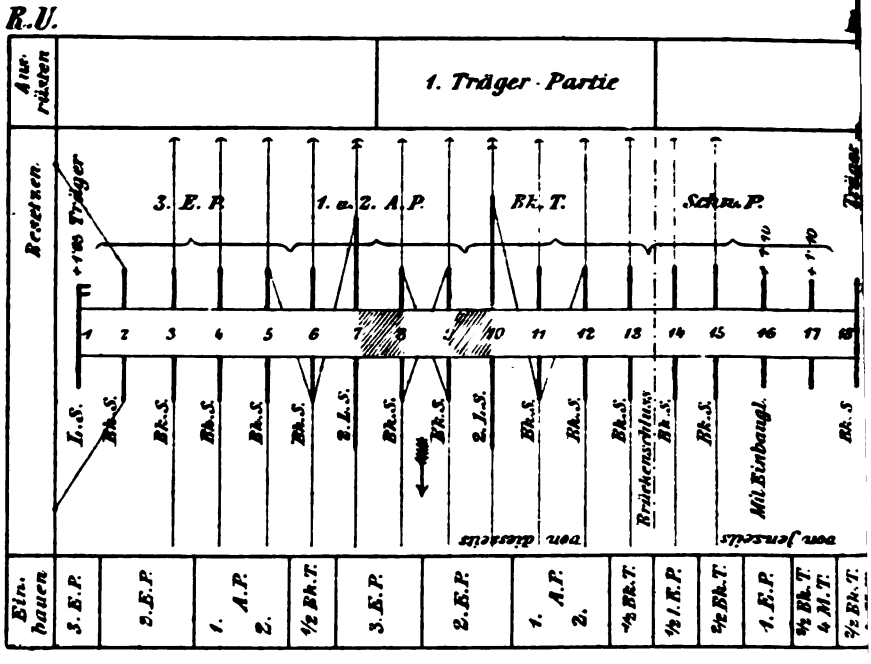
Spannen des Geländerseiles diesseits des Durchlasses: ½ 3. Einbau-Partie, ½ 2. Einbau-Partie.

Spannen des Geländerseiles jenseits des Durchlasses: ½ 1. Einbau-Partie, ½ Bock-Träger.

Bedienung des Durchlasses: 1. und 2. Einbau-Partie.

Digitized by Google

Brücken-Skizze.



Flussbreite: 105·20*m*.

Uferhöhen: rechts 1·30*m* ober dem Wasserspiegel,
links 1·55*m* „ „ „

Wasserstand: + 0·40*m* (Pegel: Übungsplatz).

Geschwindigkeit: 3·45*m*.

Anmerkung: Witterung ziemlich günstig. Einbau in Folge de reißenden Wassers sehr schwierig. Steigender Wasserstand.

Beginn: 7^{h} 30^{I}. Ende: 10^{h} 15^{I}.

Digitized by Google

Disposition

für die Überschiffung am 5. September 1894 über den Inn vom rechten auf das linke Ufer bei Angath.

1. Verfügbare Überschiffungsmittel: 2 leichte Kriegsbrücken-Equipagen.

2. Sicherung der Überschiffung: 1 Wachzille mit 3 Mann, 300 Schritte stromaufwärts der Überschiffungsstelle.

3. Ordre de Bataille: 2¼ Bataillone Tiroler Landesschützen, 1500 Mann; 2 Batterien, 8 Geschütze.

Herzustellen, bezw. herzurichten sind: 3 gekoppelte dreitheilige Pontons, 2 gekoppelte dreitheilige Pontons mit eingedeckten Mittelstücken.

Einschiffung leitet: Oberlieutnant Schwandl.

Ausschiffung leitet: Lieutenant Merkl.

Vorarbeiten beginnen: $4^h\ 45^I$ früh.

Überschiffung hat zu beginnen: 6^h früh.

Besondere Arbeiten:

20 Mann diesseits zum Einschiffen
20 Mann jenseits zum Ausschiffen } (Drittel auffangen).

Flussbreite: 104·00*m*.

Uferhöhen: rechts 0·70*m* Einschiffungsstelle, links 1·00*m* Ausschiffungsstelle.

Wasserstand: + 0·85*m* (Pegel: Übungsplatz).

Geschwindigkeit: 3·70*m*.

Beginn: 6^h früh. Ende: $7^h\ 30^I$.

Digitized by Google

Bemannung			Beizustellen von der Compagnie	Überschiffungsmittel		
Officiere	Partieführer	Pionniere		Gattung	Staffel	Nummer der Überschiffungsmittel
.	1	12	Detachement	Gekoppelte dreitheilige Pontons mit eingedeckten Mittelstücken	I.	1
.	1	12		Gekoppelte dreitheilige Pontons mit eingedeckten Mittelstücken		2
.	1	14		Gekoppelter dreitheiliger Ponton		3
.	1	14		Gekoppelter dreitheiliger Ponton		4
.	1	14		Gekoppelter dreitheiliger Ponton		5
.	5	66		wie I	II.	1 2 3 4 5
.	5	66		wie I	III.	1 2 3 4 5
.	5	66		wie I	IV.	1 2 3 4 5
.	5	66		wie I	V.	1 2 3 4

Aufenthalt des Leiters der Überschiffung:

Digitized by Google

Ort der Einschiffung (Nummer der Landungsbrücke)	Eingeschifft werden					Anmerkung
	Truppenkörper	Mann	Pferde	Geschütze	Fuhrwerke	
300 Schritte stromaufwärts Kaserngasse	Tiroler Landesschützen	30	.	.	.	
	Artillerie.....	6	.	1	.	
	Tiroler Landesschützen	30	.	.	.	
	Artillerie.....	6	.	1	.	
	Tiroler Landesschützen	60	.	.	.	
	Tiroler Landesschützen	60	.	.	.	
	Tiroler Landesschützen	60	.	.	.	
	Tiroler Landesschützen	240	.	.	.	
	Artillerie.....	12		2	.	
	Tiroler Landesschützen	240	.	.	.	
	Artillerie.....	12	.	2	.	
	Tiroler Landesschützen	240	.	.	.	
	Artillerie.....	12	.	2	.	
	Tiroler Landesschützen	240	.	.	.	
	Tiroler Landesschützen		.	.	.	
Zusammen	Tiroler Landesschützen	1200	.	.	.	
	Artillerie.....	48	.	8	.	

Am rechten Ufer nächst der Überschiffungsstelle.

Digitized by Google

Digitized by Google

Über die französische Festungs-Artillerie.

Zusammengestellt[1]) von

Franz Holzner,

k. und k. Hauptmann im 2. Festungs-Artillerie-Regimente.

(Hiezu Tafel 9.)

I. Belagerungs-Artillerie.

1. Materielle Organisation.

Die Bereitstellung des französischen Belagerungs-Artillerie-Materiales bietet ein weiteres Beispiel für die in diesen „Mittheilungen" bereits im Jahre 1889 in der Studie „Über Positions-Artillerie" charakterisierten Bestrebungen mehrerer Staaten, schon durch die Friedensorganisation der artilleristischen Angriffsmittel fester Plätze, die Armee im Felde gleich vom Beginne der Operationen an zur raschen Beseitigung fortificatorischer Hindernisse zu befähigen, sowie die sonstige bisher wohl sehr schwerfällige Gliederung obiger Mittel gelenkiger zu gestalten.

Wie weit diese Bestrebungen in Österreich-Ungarn (mobile Batteriegruppen und I. Parksection), Deutschland (Fuß-Artillerie mit Bespannung), Russland[2]) (7 Feldmörser-Regimenter mit 20 Batterien), England[2]), Italien[2]) etc. gediehen sind, ist den Lesern der „Mittheilungen" bekannt.

An Stelle der in den „Mittheilungen" 1883 (10. Heft) skizzierten „Organisation des französischen Belagerungs-Artillerieparks" ist — nach Wegfall der glatten Mörser und Wallbüchsen, sowie durch Erhöhung

---

[1]) Quellen: *Reglement sur le service des Bouches à feu de siège et de place, Ire, IIe et IIIe partie,* in den neuesten Ausgaben vom Jahre 1891 und 1893. Paris, Berger-Lévrault et Cie., u. a. m.

[2]) Siehe „Mittheilungen" 1889 (7. Heft), dann 1891 (9. bezw. 12. Heft). Hiernach ist Russlands europäischer Belagerungs-Artillerie-Park in 12 Sectionen (wovon 2 Cernierungs-Sectionen) gegliedert. England sendet nach Bedarf schwere, mittlere und leichte Belagerungs-Divisionen (à 16 Geschütze) vor einen festen Platz. Italien hat im Frieden schon 4geschützige 9, 12 und 15*cm* Kanonen-Batterien, 15 und 21*cm* Haubitz-Batterien, 15*cm* und 24*cm* Mörser-Batterien vorbereitet.

Digitized by Google

der Zahl der Wurfgeschütze von 31% (darunter 8% glatte) auf 50% - die nachfolgend beschriebene Gliederung getreten. Dabei sind d Geschütze schon im Frieden ständig in Batterien zu 4 Stück gruppier deren jede überdies mit den zugehörigen Bettungen, Requisiten und m einer ersten Munitionsrate von etwa 200 Schuss per Geschütz ausg rüstet ist, sonach eine in sich geschlossene Dispositions-Einhei bildet.

Mehrere solcher Batterien mit verschiedenen Calibern gehören z einem der beiden Halbparks eines jeden Belagerungstrains (176 Geschütz als Dispositionsgruppe), welch letzterer im übrigen in 6 Sectionen zer fällt und außerdem mit Feldbahn-Materiale, Telegraphen- und Telephon Einrichtungen, mobilen Rampen und Baracken ausgestattet ist.

Von den 10 Halbparks befinden sich in Paris, Vincennes und Ver sailles zusammen 4, in Lyon und Clermont-Ferrant je 2, in Dijon un Langres je 1.

Überdies werden fallweise noch Mitrailleusen und Schnellfeuer-Kanonen nach dem voraussichtlichen Bedarf zugewiesen.

Geschützgattung [1])	Leichter / Halbpark, bestehend aus Section 1, 2, 3	Schwerer / Halbpark, bestehend aus Section 4, 5, 6	Summe: Geschütze	Summe: Batterien	Munitions-Ausrüstung (Schuss pro Geschütz)
220mm*) Kanone	—	8	8	2	800
lange 155mm Kanone	16	16	32	8	1.300
kurze 155mm Kanone	28	20	48	12	1.300
120mm Kanone	16	16	32	8	1.150
95mm Kanone	—	16	16	4	1.150
170mm*) Mörser	—	8	8	2	600
220mm Mörser	20	12	32	8	1.000
Summe	80	96	176	44	

*) Noch nicht definitiv eingestellt.

[1]) Wir verbleiben in der Folge bei der französischen Nomenclatur, bei welcher schon aus der Caliberbezeichnung das System des Geschützes dadurch erkenntlich ist, dass alle stählernen Hinterladkanonen moderner Construction in *mm* (außerdem auch die umgestaltete 138*mm* Bronzekanone), die beiden Reffye-Kanonen aus den ersten Siebziger-Jahren nach dem Geschossgewicht in *kg*, die älteren (nach Lahitte) gezogenen Vorderlader nach demselben Gewicht in Pfund, endlich die glatten Mörser und eisernen Hinterladkanonen älteren Systems nach dem Caliber in *cm* bezeichnet sind.

Digitized by Google

Die 1. Section des leichten Halbparks umfasst 24 Wurfgeschütze: nämlich 4 Batterien à 4 Stück kurze 155*mm* Kanonen, und 2 Batterien mit 220*mm* Mörsern. Je zwei dieser Batterien bilden eine Gruppe, u. zw. hat die eine derselben nur kurze 155*mm* Kanonen, die beiden anderen Gruppen sind aus je einer Kanonen- und Mörser-Batterie zusammengesetzt [1]). Der ganze Körper zu 3 Gruppen führt den Namen „leichter Belagerungspark" und hat beiläufig dieselbe Bestimmung wie unsere mobilen Batteriegruppen. Es folgen nämlich diese leichten Parks bespannt der Feldarmee, um sie erforderlichen Falles beim Angriffe von Befestigungen aller Art (selbst permanenten Stiles) rasch und wirksam zu unterstützen.

Der leichte Belagerungspark zerfällt wieder in zwei Staffeln, wovon der erste — mit rollendem Material — die completen 3 Gruppen = 6 Batterien mit 24 Geschützen, sammt den Bettungen und Requisiten etc. zum Batteriebau und zur Geschützbedienung, endlich eine Quote von 100 (50) Schuss für den 155 (220)*mm* Caliber enthält.

Der zweite Staffel führt die Ergänzung des ersten an Munition auf die Batteriedotation (wie früher erwähnt etwa 200 Schuss per Geschütz), dann an Reserve- und Ersatz-Stücken mit; und zwar, werden diese Sorten von der Etappen-Endstation auf Parkwagen und den frei gewordenen Sattelwagen des ersten Staffels zu den Batterien gebracht.

Dieser leichte Belagerungspark ist bei dem vorigjährigen Pariser Festungsmanöver factisch zur Aufstellung gelangt; über seine tactische Verwendung fehlen leider nähere Angaben.

Hier sei bemerkt, dass die im Reglement selbst zugestandene geringe Beweglichkeit der kurzen 155*mm* Kanone (als leichterem Geschütze des leichten Parks), Veranlassung geboten haben soll, nach längeren Erwägungen im Jahre 1890 die Construction einer 120*mm* Haubitze (anscheinend nach Art des schweizerischen 12*cm* Positionsmörsers) [2]) in Angriff zu nehmen, welche 1891 zum Abschluss gebracht und bei den damaligen Herbstmanövern erprobt worden sein soll. Von diesem Geschütze, welches hauptsächlich Melinit-Granaten mit großer Sprengladung erhält, verlautet [3]), dass angeblich jedes Armeecorps seit Anfang 1893 mit 2 Batterien à 6 Feld-Haubitzen dotiert sei; dies würde dem russischen Vorbilde besonderer Feld-Wurfgeschütze entsprechen.

---

[1]) Militär-Wochenblatt 1894, Nr. 2

[2]) Siehe: Über Positions-Artillerie. „Mittheilungen", 1889, 4. Heft.

[3]) Siehe: Müller, Die Entwicklung der Feld-Artillerie. 1893, II. Band, Seite 167.

Digitized by Google

Bei dem jüngsten Festungsmanöver hörte man von einem etwaigen Auftreten dieser Feld-Haubitzen nichts, dagegen meldete *„La France militaire“* (Nr. 3134 vom 16. September), dass 8 Stück kurze 155*mm* Kanonen — jedenfalls des damals aufgestellten leichten Belagerungsparks — versuchsweise in neuartigen niederen Lafetten lagen, welche den „bekannten“ leichten 120*mm* Feld-(Haubitz?)-Lafetten nachgebildet waren.

Zum Gegenstande zurückkehrend, ist noch über den leichten Halbpark zu sagen, dass in der Section Nr. 2 desselben der Rest an Geschützen (14 Batterien = 56 Stück), Fuhrwerken, Requisiten, Handhabungsgeräthen und Zugehör aller Art für den genannten Halbpark an und für sich, sowie für die einzelnen Batterien desselben, enthalten sind; die dritte Section endlich führt eine zweite Munitionsrate für sämmtliche Geschütze der 1. und 2. Section, sowie Reservetheile mit.

Beim schweren Halbpark sind die Sectionen 4 und 5 analog zusammengesetzt, wie jene Nr. 2 und 3 des leichten Halbparks; d. h. in der vierten Section befinden sich — mit Ausnahme der später angeführten Ergänzungsgeschütze — sämmtliche Batterien des schweren Halbparks sammt ihrem Zugehör an Fuhrwerken, Beschirrungen und Geräthen; die fünfte (Munitions-) Section enthält eine zweite Munitionsquote für die letztgenannten Batterien, sowie Reservestücke.

Die bisher angeführten 5 Sectionen bilden die Hauptabtheilung, jene Nr. 6 die Ergänzungsabtheilung des ganzen Belagerungsparkes.

Diese sechste Section umfasst nämlich: *a)* Die Reparaturs-Werkstätten und -Materialien für die Instandhaltung des Parkes. *b)* Eine dritte Munitionsrate für sämmtliche Geschütze der 1., 2. und 4. Section *c)* Gewisse Geschütze für specielle Verwendung, welche nur auf besonderen Befehl abgesendet werden, sammt ihrer Batterie-Ausrüstung an Munition, Requisiten etc.; es sind dies die 16 Stück 95*mm* Kanonen in 4 Batterien, deren Rolle im Belagerungskriege anfänglich den Feld-Geschützen des Angriffscorps zufällt; weiter auch die beiden schwersten Kanonen- und Mörser-Caliber (220*mm* bezw. 270*mm*) [1]). *d)* Eine zweite Munitionsquote für diese Ergänzungs-Geschütze.

Die vorstehend skizzierte materielle Organisation des französischen Belagerungs-Artillerie-Materiales bedeutet durch die Creirung selbständiger

[1]) Wenigstens befanden sich diese zwei Caliber nach der Organisation vom Jahre 1885 bei der Ergänzungssection, da ihr Transport und Munitionsnachschub äußerst schwierig ist.

Digitized by Google

Friedens-Dispositions-Einheiten (Batterien) einen wesentlichen Fortschritt im Hinblick auf die dadurch im Kriege erleichterte Verschiebung dieser Kampf-Einheiten zu einem festen Platz, sowie vor oder auch in denselben. Bei der Organisation vom Jahre 1883 waren die umfangreichen Halbparks gleichartig mit Geschützen dotiert, was bei der neuen Unterscheidung zwischen „leicht“ und „schwer“ nicht mehr der Fall ist, wofür aber die ständigen Batterien geschaffen wurden, wenn auch nur hinsichtlich des Materiales. Abgesehen von der ersten Munitionsrate bei den Batterien waren ferner stets eine Parksection mit dem Munitions-Ersatz auf die andere angewiesen [1]). Der immerhin ziemlich selbständig gehaltene leichte Belagerungspark muss, wenn er in normaler Weise vom Ganzen losgelöst ist, zur Munitions-Ergänzung wieder auf die später eintreffende dritte, und im weiteren Verlaufe auf die sechste Section zurückgreifen.

2. Das Materiale.

Das französische Belagerungs-Artillerie-Materiale umfasst 5 Caliber, von welchen jenes zu 155*mm* beim größten Theile (45%) der Geschütze des Parkes vorkommt; dieses Material bildet überdies auch den Stock der Armierung fester Plätze.

Die Verwendungszwecke der einzelnen Geschützgattungen sind gleich jenen unserer Belagerungs-Kanonen und -Mörser M. 80 des gleichen oder nächstliegenden Calibers (155*mm* = 15*cm* Kanone, 220*mm* = 21*cm* Mörser) und bedürfen daher hier keiner besonderen Aufzählung. Auffallend ist dabei die hohe Percentzahl schwerer Mörser in einem Park (22·7%), wogegen mittlere und leichte Mörser — entsprechend unseren 15*cm* und 9*cm* Mörsern M. 80 — gänzlich fehlen [2]), wohl in Betracht dessen, dass die in den Belagerungsparks mit 27% der Geschützzahl eingestellte kurze 155*mm* Kanone unter Elevationswinkeln bis 60° wirkt, also einen Mörser gleichen Calibers entbehrlich macht.

Anderseits gedenkt man aber in Frankreich durch eine 220*mm* Kanone die Leistungen der langen 155*mm* Kanone auf die weitesten Entfernungen hinauszutragen, eventuell dieselben auf nähere Distanzen gegen besonders widerstandsfähige Ziele zu potenzieren; ebenso will man durch einen 270*mm* Mörser den Widerstand auch der stärksten Deckenconstructionen brechen, wobei, anscheinend mit Rücksicht auf die

[1]) Siehe hierüber auch „Militär-Wochenblatt“, 1894, Nr. 2.

[2]) Auch die deutsche Artillerie hat keinen 9*cm* Mörser mehr.

Digitized by Google

vorgeschriebene, weitgehendste Verwertung der Feldbahn zu artilleristischen Zwecken, die Schwierigkeiten des Geschützttransportes und Munitionszuschubes bei so wenigen Geschützen wenig Beachtung finden.

Analog hat bekanntlich auch die italienische und russische Belagerungs-Artillerie jede einen leichten Mörser von größerem Caliber, 24*cm* bezw. 23*cm* (9 Zoll), in ihrem Bestande, um für das den schweren Mörsern ausschließlich zufallende Durchschlagen sehr widerstandsfähiger Hohlbauten (Unterkunftsräume, Pulver- und Munitions-Magazine) günstige Chancen zu besitzen. Die Vernichtung der Forts-Artillerie ergibt sich dabei von selbst.

Diesem Zwecke hat nun Frankreich noch in weiterem Maße durch die 220*mm* Mörser-Batterien seines leichten Belagerungsparks ebenso Rechnung getragen, wie Deutschland durch die bespannten 21*cm* Mörser-Batterien.

Angesichts der eingehenden Beschreibung des in Rede stehenden französischen Belagerungs-Artillerie-Materiales im 7. Heft 1882 dieser „Mittheilungen", ist uns wohl die Anführung diesbezüglicher Constructions-Details erlassen, weshalb nur einige seitherige Neuerungen und Verbesserungen zu erwähnen bleiben [1]).

Vor allem ist zu bemerken, dass die Belagerungs-Lafetten für 120*mm* und lange 155*mm* Kanonen jetzt eine abnehmbare hydraulische Bremse mit stählernem Cylinder besitzen, welche den Rücklauf bis 90*cm* gestattet, der bei Anwendung von Vorlaufkeilen bis 70*cm* geregelt wird. Mit aufmontierter Bremse machen die beiden Kanonen im Maximum per Minute einen Schuss, wobei aber dann bei der 155*mm* Kanone 8 Bedienungsnummern (statt der normalen 6) erforderlich werden. Die Hemmschuhe treten nur in Thätigkeit, wenn man ohne Bremse schießt.

Bei Geschützen in Batterie, sowohl in Festungen als auf Schießplätzen, sind die Bremsen durch Schutzmäntel aus wasserdichtem Stoffe gesichert.

Die 95*mm* Kanone (mit Rohren zweierlei Modelle, M. 79 und M. 88) erhält für die Aufstellung in Belagerungs- oder Wall-Batterien eine hohe Lafette M. 80, welche — da sie für alle Geschütze kleineren Caliber gemeinsam ist — den Namen „Omnibus-Lafette" führt und nach

[1]) Die zuerst vor einem festen Platze auftretenden 80*mm* und 90*mm* Feldkanonen finden sich in „Schubert, Feld-Artillerie Europas im Jahre 1890" beschrieben.

Digitized by Google

Bedarf auch mit einer hydraulischen Bremse versehen werden kann, sonst aber Hemmschuhe erhält. In (vor) Festungen ruht sie auf eisernen [1]) (hölzernen) Speichenrädern, System Arbel. Bronzene Schildzapfenhülsen ermöglichen das Einlegen der 5 Rohr-Caliber, für welche die Omnibus-Lafette bestimmt ist (80*mm*, 90*mm*, 95*mm*, 5*kg*, bezw. 7*kg* Kanone). Für mobile Zwecke dient jedoch die im 10. Heft 1881 der „Mittheilungen" beschriebene Feld-Lafette.

Wichtigere Änderungen sind (gegen die letzte ausführliche Beschreibung im 7. Hefte der „Mittheilungen" vom Jahre 1882) bei der Munition der Belagerungsgeschütze zu verzeichnen. Damals nur mit Granaten und Schwarzpulver-Patronen ausgestattet, besitzen heute alle Kanonen-Caliber neue Shrapnels M. 87; sämmtliche Geschütze aber Granaten und Langgranaten (mit Melinit-Sprengladung); hiezu tritt bei der langen 155*mm* Kanone noch die Panzergranate, sowie für alle Geschütze bis zum letztgenannten Caliber auch die Kartätsche (ähnlich der Feldkartätsche).

Sämmtliche Geschütze haben außer einer Gebrauchsladung (für normale Fälle) noch eine oder mehrere kleinere Ladungen [2]), welche bei langen Kanonen nur ausnahmsweise, bei Wurfgeschützen aber nach Bedarf angewendet werden. Wegen des größeren Geschossgewichtes sind für die Langgranaten höhere Ladungen normiert; außerdem sind bei einigen Calibern die Ladungen für Granaten und Shrapnels (aus obigem Grunde) ebenfalls verschieden. Neben den für Schwarzpulver aufgestellten Schießtafeln sind auch für sämmtliche Geschütze und Ladungen die äquivalenten Ladungsgewichte mit rauchlosem Pulver BC aus der tabellarisch gebotenen Reihe der Geschwindigkeiten zu finden.

Die Construction der Shrapnels M. 87 *(obus à mitraille)* ist für die 95*mm* und 120*mm* Kanone principiell gleich; bei dem 155*mm* Caliber ähnlich jener bei den 80*mm* und 90*mm* Feldgeschützen, wie sie in Schuberts bekanntem Sammelwerke beschrieben erscheint. Tafel 9,

[1]) Mit eisernen Rädern ist sie schwerer.

[2])

lange 155mm	120mm	95mm	kurze 155mm	220mm
Kanone				Mörser
9kg	4·5kg	2·1kg	2·8kg	6kg
7 „	3·5 „	1·5 „		3 „
4 „	2 „	0·9 „	nach Bedarf bis	
			0·4kg	1·0kg

Digitized by Google

Figur 1 versinnlicht das 155*mm* Shrapnel; beim 120*mm* gleichartigen Geschosse ist die stählerne Sprengladungsröhre nicht vorhanden. Beim 120 (155)*mm* Shrapnel sind 280 (416) Hartbleikugeln eingelagert und beträgt die Sprengladung dabei 225 (565)*g*.

Die 95*mm* Shrapnels M. 87 haben den bei Schubert beschriebenen Feld-Doppelzünder M. 84, jene für die 120*mm* und 155*mm* Kanonen vorübergehend noch den (auf Tafel 20, Fig. 15 der „Mittheilungen" 1882 dargestellten) Doppelzünder M. 80; normal erhalten sie aber den Doppelzünder M. 89, welcher dem Feld-Doppelzünder M. 84 principiell gleich gestaltet ist, jedoch infolge seiner größeren Dimensionierung (namentlich der Satzspirale) eine Brennzeit von 49 Secunden (entsprechend einer Schussweite des Shrapnels von ungefähr 10*km* beim langen 155*mm*) ergibt. Der Feld-Doppelzünder M. 84 hat eine Brennzeit von 22 Secunden; jener M. 80 von 30 Secunden.

Letzteren Zünder erhalten auch die Shrapnels älteren Musters *(obus à balles)* der 120*mm* und 155*mm* Kanonen. Diese sind einfache Geschosskerne, in welchen 214 bezw. 270 Kugeln eingefüllt und mit Schwefel ausgegossen werden. Obenauf wird die Sprengladung von 140, bezw. 250*g* Geschützpulver frei gelagert.

Überhaupt besitzt die französische Festungs-Artillerie 6 Typen an Doppelzündern und 6 Typen von Percussions- (Granat-) Zündern [1]).

Die gewöhnlichen Granaten der 120*mm* und langen 155*mm* Kanonen sind für besondere Verwendungszwecke nicht — wie sonst — mit dem 30*mm* Percussionszünder M. 78, sondern mit dem vorgenannten Doppelzünder M. 89 (lange Brennzeit) adjustiert.

Als Erkennungszeichen der Geschossgattungen dient der Farbenanstrich des Geschosses, welcher bei gewöhnlichen Granaten mit Pulver- (Melinit-)Sprengladung schwarz (gelb), bei Shrapnels älterer Muster an der Spitze roth ist. Die Shrapnels M. 87 sind indes ganz roth angestrichen, die Melinit-Langgranaten gelb.

Nachstehende Tabellen zeigen die Leistungsfähigkeit der französischen Belagerungsgeschütze und bringen noch einige sonstige neuere Daten.

---

[1]) Abgesehen von den Démarest-Zündern und den Brandröhren.

Digitized by Google

Benanntlich			95mm	120mm	lange 155mm	kurze 155mm	220mm	270mm	
			Kanonen					Mörser	
Länge des Rohres		Caliber	27	27	27	15·4	23·2	9·1	11·8
Gewicht des Rohres		kg	700	1.200	2.530	1.020	6.020	2.000	5.750
„ der Lafette		kg	Feld-L. 700 Omnibus-L. {1.140 / 1.250}	1.450	3.200	1.120 ohne Räder 1.400 mit Rädern	5.650	2.170 ohne Räder 2.400 mit Rädern	5.750
„ des abgeprotzten Geschützes (rund)		kg	1.400 bis 2.000	2.700	5.700	2.400	11.700	4.400	11.500
Feuerhöhe		m	1·10 1·80	1·80	1·95	1·132	.	1·00	.
Elevationsgrenzen		Grad	+ 40 / − 10 (hohe Lafette)	+ 30 − 17	+ 28 − 12	+ 60 − 17	.	+ 60 − 5	.
Gewicht der	gewöhnlichen Granate	kg	10·9	18·3	40		90	98 Pulver 103 Melinit	170
	Lang-Granate	kg	12·1	20·35	43		.	118	228
	Shrapnels M. 87	kg	12·3	18·9	40·5		.	.	.
	Sprengladung (Melinit) der Lang-Granate	kg	etwa 2	etwa 4	etwa 12		.	etwa 36	etwa 65
	größten normalen Ladung aus Geschützpulver	kg	$2{\cdot}1\ C_1$	$4{\cdot}5\ SP_1$	Ausnahme 9kg Gebrauch 7kg	$\frac{2{\cdot}8\ C_2}{3{\cdot}2\ SP_1}$	$18\ SP_2$	$6{\cdot}35\ SP_1$	15
	kleinsten	kg	$0{\cdot}9\ C_1$	$1{\cdot}5\ C_1$	$3\ C_1$	$\frac{0{\cdot}4\ C_1}{0{\cdot}42\ SP_1}$	.	1·0	5
Entsprechende V_0	größte für Granaten und Shrapnels	m	443 Granaten 418 Shrapnels	484	469 407	290	443	260	290
	„ „ Lang-Granaten	m	418	480	400	280	.	230	255
	kleinste (überhaupt)	m	270	261	255	90	.	90	90
Äquivalente (größte) Ladung aus rauchlosem Pulver (BC)		kg	0·77 $+ 10g\ C_1$	1·65	3·2 (2·5) $+ 25g\ C_1$ Pulver	1·15	.	2·3 $+ 25g\ C_1$	.
Größte Schussweite nach der Schießtafel		km	6·4 Feld-Lafette 8·2 hohe Lafette	9·0	9·9 (9·0)	6·4	.	5·4	5·2
Größte Seitenbestreichung (horizontales Schussfeld)		Grad	78 Feld-Lafette 81 hohe Lafette	65	60	56	.	88	.

Anmerkung: Bei Zusammenstellung dieser Tabelle sind außer den oft variierenden, neuesten französischen Angaben auch jene zu Rathe gezogen, welche in den „Mittheilungen" 1882, im 4. Theile (Seite 489) des *Manuale d'Artigleria*, dann im Militär-Wochenblatt (Nr. 2 v. Jahre 1894) gebracht wurden.

Digitized by Google

II. Treffwahrscheinlichkeits-Daten.

Als		km	120mm	lange 155mm	kurze 155mm	95mm	90mm Feld-	80mm Feld-	220mm Mörser
			Kanone						
Procentzahl Treffer auf ....km Distanz gegen	eine Batterie des Typus 4, entsprechend einem Terrainstreifen von 15m Breite	1	67·2	56·6	98·7	38·2	46·5	47·4	90·8
		2	64·8	50·0	78·0	37·7	42·4	45·2	58·9
		3	58·9	43·8	56·6	32·9	36·3	39·6	40·6
		4	51·3	39·2	43·4	28·4	29·9	33·4	30·2
		5	44·7	35·3	33·9	24·4	24·9	27·4	23·8
		6	38·2	30·4	27·4	19·2	20·2	21·8	.
		7	31·9	25·9	.	12·3	16·6	17·1	.
		8	26·7	21·0	.	.	.	.	.
	eine 1m über dem natürlichen Boden hervorragende Brustwehr	1	90·8	90·8	90·8	73·8	73·8	73·8	73·8
		2	50·0	36·8	36·8	29·2	32·7	36·8	19·2
		3	26·4	19·2	13·9	13·4	15·8	17·8	7·0
		4	15·0	11·3	7·0	7·2	8·1	9·7	3·2
		5	8·9	7·0	3·8	4·0	4·5	5·1	1·6
		6	5·6	4·3	2·1	.	2·4	2·7	.
		7	3·5	2·7	.	.	1·3	1·3	.
		8	2·1	1·6	.	.	.	.	.

3. Richtmittel.

Für das directe Richten dienen die Aufsätze, welche bezüglich der 95mm Kanone auf Seite 421 des Jahrganges 1881 der „Mittheilungen", bezüglich der 120mm und 155mm Kanonen auf Seite 238 und 239 des Jahrganges 1882 beschrieben sind.

Für höhere Elevationen oder beim indirecten Richten benützt man den Quadranten M. 88, der in etwas von dem bei uns üblichen Instrumente abweicht und richtbogenartig die genaue Stellung auf eine Minute, die schätzungsweise auf Bruchtheile davon gestattet. Unter Hinweis auf Tafel 9 Fig. 2 sei nur bemerkt, dass der Limbus gradweise gezähnt ist und hier das ebenfalls gezähnte aber federnde Endstück des Lineals in und außer Eingriff gebracht werden kann. Das Lineal ist nach einem Kreisbogen, entsprechend der Steigung um 1 Grad derart geschnitten, dass z. B. bei Stellung der Strichmarke des Libellenschubers auf den Theilstrich 15 am Lineal die Libelle um 15 Minuten gegen ihre Grundstellung (am Nullpunkt des Lineals) geneigt ist. Auf der anderen Seite ist die Gradeintheilung von 45 bis 99 beschrieben, ebenso die Minutentheilung am Lineal, wie vorne, bezeichnet.

Digitized by Google

Hiernach gestaltet sich das Stellen des Quadranten sehr einfach: die befohlene Zahl der Grade wird am Zahnbogen durch Ausschalten und Einspielenlassen des Lineal-Endstückes directe gegeben, sodann der Libellenschuber auf die angegebene Minutenzahl directe am Lineal verschoben und dort mittels der Stellschraube *s* arretiert, sodann der so gestellte Quadrant auf das Rohr gesetzt etc. etc.

Zum Geben der Seitenrichtung gegen nicht sichtbare Ziele benützt man den Senkel in bekannter Weise; sonst aber eine von unserer Construction abweichende seitliche Richtvorrichtung für schwere Geschütze; für die Geschütze vom Feldcaliber (80, 90, 95*mm*) das Feld-Richtlineal.

Erstere wurde im Jahrgange 1886 (8. Heft, Seite 299) als Richtvorrichtung von Voilliard kurz besprochen und beruht darauf, dass vor dem Schießen die Abstände zweier bestimmter, genau bezeichneter Punkte am Geschütze von einer fixen Linie (Repère-Linie) seitlich desselben gemessen werden. Bei unberichtigter Wiederholung der Richt-Elemente erhalten obige zwei Punkte durch entsprechende Verschiebung des Geschützes denselben Abstand von der Repère-Linie, womit die Congruenz der Geschützstellungen erzielt wird („*pointage*“ für den 1. Schuss, „*repérage*“ für die folgenden).

Die Richtvorrichtung setzt sich aus dem Richtlineal M. 83 und den calibermäßigen Repère-Böcken zusammen, welch letztere entsprechend dem horizontalen Schussfelde des betreffenden Geschützes rechts und links der Bettung — behufs Markierung der vorgenannten Repère-Linie — schräg zur Bettungs-Mittellinie eingerammt werden. Im horizontalen Sinne wird diese richtige Stellung der Böcke mit Zuhilfenahme eines trapezförmigen Modellgerüstes für jedes Caliber instande gebracht. Die Höhe des vorderen (rückwärtigen) Bockes entspricht der Höhe der früher genannten zwei Fixpunkte am Achsstengel (Protzstock) des Geschützes über dem Boden. Fig. 3 zeigt die Böcke beim feuerbereiten Geschütze rechts und links, woraus sich entnehmen lässt, dass durch diese Richtvorrichtung der Aufstellungsraum des Geschützes wesentlich verbreitert und dabei die Bedienungsmannschaft demnach in ihren Bewegungen vielleicht behindert wird.

Das Richtlineal M. 83 (Fig. 4) besteht aus dem hohlen Holzlineal *a*, an welchem außen eine Millimetertheilung, bis 1500*mm* reichend, in Zink *b* eingraviert ist; am Nullpunkt sitzt quer zum Randbeschlag *c* (mit der nach innen durchgreifenden Stellschraube *s*) das feste Querstück *q*. Längs des Lineals *a* bewegt sich: außen das Gleitstück *g*

Digitized by Google

sammt seinem Querstück q_1 und der kurzen Stellschraube k, inne die hölzerne Latte l mit Metallspitze m.

Für den Gebrauch in beschränkten Räumen lässt sich das Linea in zwei Theile zerlegen.

Will man dem Geschütze mittels des Richtlineals die Seitenrichtun für den ersten Schuss geben (*pointage avec la règle*), so stellt man zu erst das Gleitstück q auf den — mittels der Schießtafel-Daten berech neten, dem Schießplan entnommenen Abstand x (*écartement des collier* siehe Fig. 5) fest ein. Hierauf wird das Richtlineal mit dem feste Querstück an den vorderen Rèpere-Bock gut angelegt und durch Aus ziehen der inneren Latte und Feststellen mit der oberen Stellschraube der Abstand des Mittelpunktes des Achsstengels vom vorderen Bock gemessen. Lehnt man nun das Richtlineal mit seinem (festgemachten Gleitstück an den rückwärtigen Repère-Bock, so muss dem Protzstoc durch Verschieben ungefähr der Abstand $x + y$ vom Bocke gegebe und das Verfahren vorne und rückwärts so oft (nach praktischer Erfahrun höchstens zweimal) wiederholt werden, bis — bei unveränderlichem x — die Entfernung y vorne und rückwärts ganz gleich ist. Derselbe Vorgan ist einzuhalten, wenn in der Folge keine Correctur der Seitenverschie bung platzgreift; es bleibt dabei das Maß x ungeändert, jenes y mus für jede Richtung vorne und rückwärts gleich sein (*repérage*).

Das Verfahren bei einer Correctur der Seitenrichtung ist unserem bei der Richtscala ähnlich und wird die aus der Schießtafel berechnet Correctur der Seitenverschiebung dem Abstande x in positivem oder negativem Sinne zugeschlagen, um ein neues fixes x_1 zu erhalten (*règlage*).

Ist man also bei Tage eingeschossen, so braucht man bei Nacht zum Geben der Seitenrichtung keine Laterne, weil jede Ablesung wegfällt.

4. Schießen.

Das Schießen wird aus Belagerungs- und Festungsgeschützen in ganz gleicher Weise ausgeführt und zerfällt — wie bei uns — in die Bestimmung der Elemente für den ersten Schuss und die hierauf folgenden Correcturen der Richt-Elemente. Zu ersterem Zwecke dienen die calibermäßigen Schießtafeln und die hieraus abgeleiteten anderen Hilfsmittel, d. i. die praktischen Schießtafeln, die Schusscurven oder — nur in Festungen — die Schusspläne, welche letztere im zweiten Theile dieses Aufsatzes besprochen sind.

Die Schießtafeln sollen allen Verwendungsfällen des betreffenden Geschützes Rechnung tragen und setzen sich demnach aus

Digitized by Google

mehreren Tabellen verschiedenen Inhaltes zusammen, deren successive Benützung das Bestimmen der ersten Schuss-Elemente erschwert.

So bestehen z. B. die Schießtafeln der Flachbahn-Kanonen (120mm und lange 155mm Kanonen) aus einer Hilfstabelle für den hohen Bogenschuss mit verminderten Ladungen; einer Tabelle der äquivalenten Ladungen; den eigentlichen — für Anfangsgeschwindigkeiten von 25m zu 25m aufgestellten — Schusstabellen (mit allen Elementen); endlich der Schießtafel für den rasanten Schuss mit der vollen Ladung, zu welcher beim 120mm zwei Tafeln bestehen.

Für die Wurfgeschütze (155mm kurze Kanone, 220mm Mörser) ist statt der letztgenannten Schießtafel eine Tabelle der verschiedenen Ladungsgewichte für die constante Elevation von 45° vorhanden; die eigentlichen Schießtafeln sind für Geschwindigkeiten von 10 zu 10m berechnet; weiter tritt zur erstgenannten Hilfstabelle noch eine zweite für den hohen Bogenschuss [1]); das übrige bleibt.

An Stelle weitläufiger Erklärungen bringen wir nachstehend kleine Auszüge aus den verschiedenen, zu einer französischen Schießtafel eines Calibers zusammengebundenen Hilfs- und sonstigen Tabellen und bemerken ferner, dass beim Gebrauche derselben auch noch interpoliert werden muss.

I. Hilfstabelle (Auszug) für den flachen Bogenschuss.

Kurze 155mm Kanone.

Ladungswinkel für den flachen Bogenschuss	16° (0·29)			17° (0·31)			18° (0·32)			19° (0·34)		
Distanz in m	Verbleibende Horizontalgeschwindigkeit	50%/ige Höhenabweichung (½ H_{50})	Anfangsgeschwindigkeit	Verbleibende Horizontalgeschwindigkeit	50%/ige Höhenabweichung (½ H_{50})	Anfangsgeschwindigkeit	Verbleibende Horizontalgeschwindigkeit	50%/ige Höhen-Abweichung (½ H_{50})	Anfangsgeschwindigkeit	Verbleibende Horizontalgeschwindigkeit	50%/ige Höhen-Abweichung (½ H_{50})	Anfangsgeschwindigkeit
2.200	187	2·6	218	181	2·9	212	176	3·2	207	171	3·5	202
2.400	194	2·7	230	188	3·0	223	183	3·3	217	178	3·6	212
2.600	202	2·7	242	195	3·0	235	189·5	3·3	228	184·5	3·6	223
2.800	209	2·8	254	202	3·1	246	196	3·4	239	190·5	3·7	233
3.000	215	2·9	265	208·5	3·2	257	202·5	3·5	250	197	3·8	244
3.200	221·5	2·9	277	214·5	3·2	268	208·5	3·5	261	202·5	3·9	254

[1]) Die französische Schießvorschrift unterscheidet zwischen dem flachen Bogenschuss (*tir plongeant*) gegen gedeckte verticale Ziele und dem hohen Bogenschuss (*tir vertical*) gegen horizontale Ziele, von etwa 45° Elevation aufwärts.

Digitized by Google

2. Die Hilfstabelle für den hohen Wurf aus der kurze 155*mm* Kanone und dem 220*mm* Mörser unterscheidet sich von der obige durch die Eintragung der hohen Winkel von 55° bis 70°, durch di Anführung der verbleibenden Vertical-Geschwindigkeit und der 50-pro centigen Längen-Abweichungen statt der Horizontal-V. und der 50-pro centigen Höhen-Abweichungen.

3. Tabelle der äquivalenten Ladungen (Auszug).

Kurze 155*mm* Kanone.

V_o^m	Correspondierende Ladungen (in *kg*) mit Pulver					
	MC_{30}	C_I	SP_I	BC*) (rauchlos) bei gewöhnlichen Granaten	BC*) (rauchlos) bei Lang-Granaten	BC*) (rauchlos) bei Shrapnels
150	0·906	0·945	1·000	0·387	0·408	0·394
155	0·955	0·997	1·057	0·406	0·429	0·414
160	1·005	1·050	1·115	0·426	0·450	0·434
165	1·056	1·104	1·174	0·447	0·471	0·455
170	1·108	1·159	1·234	0·468	0·494	0·476

*) Diese Rubrik wurde hier der Vollständigkeit halber aus dem Reglement herübergenommen [1]).

4. Auszug aus der Haupt-Schießtafel für kurze 155*mm* Kanonen.

Anfangsgeschwindigkeit 250*m*.

Distanz *m*	Seitenverschiebung für die Ansatzstellung von 5′ (in *mm*)	1*mm* Seitenverschiebung verlegt den Treffpunkt um *m*	Elevationswinkel	5′ Änderung der Elevation verlegt den Treffpunkt nach der Höhe um *m*	Seiten-abweichung *m*	Einfallswinkel	Flugzeit (Secunden)	Scheitelhöhe der Flugbahn *m*	Verbleibende Geschwindigkeit: Horizontal-	Verbleibende Geschwindigkeit: Vertical-	Verbleibende Geschwindigkeit: Tangential-	50%ige Abweichung: Höhen-	50%ige Abweichung: Längen-	50%ige Abweichung: Seiten-
2.800	10·5	2·4	14° 30′	3·9	24·5	16° 28′	12·9	196	205·5	60·5	214·5	3·0	9·9	1·0
2.900	11·0	2·5	15° 9′	4·0	27·6	17° 15′	13·4	212	204·0	63·5	213·5	3·2	10·3	1·0
3.000	11·6	2·6	15° 49′	4·1	30·0	18° 2′	14·0	229	202·5	65·5	212·5	3·5	10·6	1·1
3.100	12·1	2·7	16° 30′	4·2	32·6	18° 50′	14·5	247	201·0	68·5	212·0	3·8	11·0	1·1
3.200	12·6	2·8	17° 12′	4·3	35·3	19° 39′	15·1	266	199·0	71·0	211·5	4·1	11·4	1·2

[1]) Für den Gebrauch kleiner Ladungen ist noch eine Hilfstabelle zu Rathe zu ziehen, welche jene kleinsten Ladungsgewichte ersichtlich macht, bei denen die Zünde verlässlich armiert und die Geschosse noch correct geführt werden.

Digitized by Google

Zur Tafel 4 wird bemerkt, dass die Haupt-Schießtafel jedes Calibers aus einer Reihe in dieser Weise angelegter Tabellen besteht, u. zw. für die Flachbahn- (Wurf-)Geschütze entsprechend den um 25 (10)*m* wachsenden Geschoss-Anfangsgeschwindigkeiten; bei den 120*mm* und langen 155*mm* Kanonen bildet überdies die Aufsatzhöhe die zweite Verticalrubrik. Bei allen Geschützen wird aus der Rubrik „Seitenabweichung" die Stellung des Gleitstückes am Richtlineal errechnet (*écartement de vire*), beim Schießen aus Festungsgeschützen aber vom Schießplan abgelesen. Die Daten für Zwischendistanzen sind durch Interpolation zu finden.

Analog wie obige Tabelle 4 sind auch die für den rasanten Schuss bestimmten Tafeln der zwei Flachbahn-Kanonen angelegt, von denen für den 120 (langen 155)*mm* Caliber 2 (1) Schießtafel besteht; hier ist die Distanz und Ladung, daher auch die Anfangsgeschwindigkeit gegeben, alles andere herauszulesen oder zu interpolieren.

Statt der Schießtafel für den rasanten Schuss besitzen die Wurfgeschütze für die constante Elevation von 45° eine Ladungstabelle mit nachstehendem Kopfe:

Distanz	Ladungsgewicht mit Pulver*)			Seitenabweichung	Seitenverschiebung	Flugzeit	Scheitelhöhe	Anfangsgeschwindigkeit	Verbleibende Geschwindigkeit: Horizontal-	Verbleibende Geschwindigkeit: Vertical-	Verbleibende Geschwindigkeit: Tangential-	50%ige Abweichung: Längen-	50%ige Abweichung: Seiten-	
	$\frac{M C_{30}}{C}$	$\frac{C_1}{S P_1}$	$\frac{S P_1}{S P_2}$											

*) Die $\frac{\text{oberen}}{\text{unteren}}$ Sorten beim $\frac{155}{220}$*mm* Caliber.

Hat man mit Hilfe der vorstehend skizzierten Schießtafeln die Richtelemente für den ersten Schuss errechnet, so sind dieselben vor ihrer Anwendung noch entsprechend dem Terrainwinkel, der Wind-Geschwindigkeit und -Richtung[1]), sowie dem eventuell schiefen Räderstande zu corrigieren, wofür eigene umständliche Hilfstabellen bestehen. Bei Elevationswinkeln unter 10° wird der Terrainwinkel bei der Aufsatznahme nicht berücksichtigt, beim Quadranten algebraisch zuaddiert.

Wenn nun auch die Schießtafeln der französischen Festungs-Artillerie in theoretisch-ballistischer Beziehung correct zusammengestellt sind, so gestaltet sich doch ihr Gebrauch ziemlich umständlich, wie ein dem Reglement entnommenes Beispiel beweisen möge:

[1]) Diese werden entweder mittels eines Anemometers und Windfahne gemessen, meist aber nach den Regeln der Schießvorschrift praktisch geschätzt

Digitized by Google

Aufgabe: Auf 3000*m* Distanz ist ein, 5*m* hinter und 1·6*m* unter einer deckenden Linie liegendes (verticales) Ziel mit Granaten zu bewerfen, dessen Terrainwinkel mit + 1° gefunden wurde; Windgeschwindigkeit 4*m* ⊥ zur Schussrichtung.

Kurze 155*mm* Kanone.

Bestimmung des Einfallswinkels mit 17° 45′ ($tg = 0{\cdot}32$), rund 18°.

Aus Hilfstafel 1 ergibt sich dabei $V_o = 250m$.

Aus der Hilfstafel für die äquivalenten Ladungen findet man hiefür die Ladung $L = 2{\cdot}175kg$ C_I Pulver.

Aus der Haupt-Schießtafel (Seite von $V_o = 250m$) lassen sich die ersten Elemente unberichtigt entnehmen, z. B.: $E = 15° 49'$, $s = 11{\cdot}6mm$.

Infolge des Terrainwinkels ist E aus der betreffenden Hilfstafel auf 17° 15′ zu corrigieren; ebenso ist auch die Seitenverschiebung, wegen des Windes nach der Windtabelle für etwa 8*m* Abweichung um etwa 3*mm* zu berichtigen.

Wäre die Schussdistanz z. B. 3060, so müsste im Verlaufe des Calcüls wiederholt interpoliert werden.

Die sogenannten praktischen Schießtafeln enthalten nur jene Daten, die zum wirklichen Schießen nothwendig sind; es fehlen ihnen z. B. alle Abweichungen, sowie die Flugzeiten, an deren Stelle directe Tempierungen für den Shrapnelzünder verzeichnet sind.

Die Schießcurven oder graphischen Schießtafeln haben in der Praxis keine weitreichende Anwendung gefunden. Wie das auf Tafel 9 der Figur 6 dargestellte Fragment (für die 120*mm* Kanone) zeigt, sind auf festem quadrillierten Papier auf der Horizontalaxe eines rechtwinkeligen Coordinaten-Systems die Einfallswinkel von Grad zu Grad (sammt Tangenten), auf der Verticalaxe die Schussdistanzen von 200 zu 200*m* aufgetragen. Sodann findet man die graphische Darstellung folgender Schuss-Elemente durch Curven in verschiedenen Farben und Strichstärken: Ladungscurve (von 500 zu 500*g*), die Elevationswinkel (von Grad zu Grad), die 50% Höhenabweichungen in *m*, die verbleibende horizontale Endgeschwindigkeit (50 zu 50*m*), die Flugzeiten in Secunden, die Seitenabweichungen (von 10 zu 10*m*), die Änderungen des Elevationswinkels für 100*m* Schussweite.

Ist nun die Distanz eines Zieles und der Einfallswinkel gegeben, ergeben sich die anderen Elemente aus jenen Curven, welche durch den Schnittpunkt der obigen Daten entsprechenden Geraden gehen oder ihm zunächst liegen, in welch letzterem Falle interpoliert werden muss.

Die Schießpläne kommen im zweiten Theile zur Besprechung.

Digitized by Google

Das Einschießen erfolgt im allgemeinen ähnlich wie bei uns; die zweite Gabel entspricht gewöhnlich 8 fünfzigprocentigen Abweichungen, kann nach Umständen auch größer oder kleiner sein; die Verengung im „*tir d'essai*" erfolgt bis auf 2 A_{50}, womit die Grundlage zum Gruppenschießen („*tir d'ensemble*") angegeben ist.

Dem Shrapnelschießen geht in der Regel das erste Einschießen mit Granaten voran.

5. Dienst in einer Angriffsbatterie.

Wie aus dem 11. und 12. Hefte 1894 der „Mittheilungen" (Anmerkung 2 auf Seite 798) zu ersehen ist, besitzen die 4 Typen der französischen Angriffsbatterien noch sehr dicke Brustwehren und sorgfältig eingedeckte Hohlräume, trotzdem auch dort die verdeckte und maskierte Anlage dieser Batterien Norm ist, wie das jüngste Festungsmanöver bei Paris zeigte. Daher können die Batterien nicht in einer Nacht fertig werden, sondern sind hiefür 36 bis 48 Stunden erforderlich. Nur bei der Schnellbau-Batterie ist dies mit einem Aufwand von 3 Unterofficieren und 346 Mann (wovon etwa die Hälfte Festungsartillerie) halbwegs möglich, doch bleibt auch hier die Nothwendigkeit der 6m dicken Brustwehr etc. gegenüber der Wirkung geworfener Brisanzgeschosse und angesichts der heutzutage gebräuchlichen verdeckten oder maskierten Anlage der Batterien fraglich.

Von der täglichen Munitionsrate zu 80, 60 und 40 Schuss (für 120mm und 95*mm*, 155*mm* bezw. 220*mm*) sind die Geschosse in den Depots (ähnlicher Form wie unsere früheren) in der Batterie, die fertigen Patronen zum Theile aus mehreren kleineren Ladungen zusammengesetzten Kartuschen in den zugehörigen Kisten außerhalb der Batterie in den Kartuschenmagazinen der beiden Flügel untergebracht. Außerdem ist eine 2- oder mehrtägige Munitions-Dotation für die Batterien einer jeden Gruppe in einem 500 bis 1000*m* hinter demselben befindlichen, gut gedeckten und nach vorne verbundenen Centralmagazin niedergelegt.

Dafür wird im Reglement von Munitions-Zwischendepots nach unserer Nomenclatur (als technische Reserveanstalt) nicht gesprochen.

Die leicht hergestellten Unterstände für die Batterie-Reserve (6 bis 8 Mann) befinden sich ebenfalls etwa 200*m* außerhalb der Batterie in verdeckter Lage, so dass sie der Zone der Geschossaufschläge entzogen sind. Ihr Fassungsraum entspricht der Aufnahme der ganzen Batteriebesatzung; hier erliegen überdies Handhabungsgeräthe, sowie kleine Vorräthe an Batteriebau-Materiale und Schanzzeug, dann Verband-

Digitized by Google

zeug und Tragbahren. Einige Reisig-Artikel. Schaufeln und Kramp sind überdies im Materialdepot jeder Batterie selbst aufbewahrt.

Der Dienst in einer französischen Angriffs-Batterie ist im al gemeinen ähnlich organisiert, wie bei uns. Dem Batterie-Commandant (Officier oder höherer Unterofficier) steht ein Unterofficier als Gehil für die Beaufsichtigung aller Nebenanlagen der Batterie, d. i. Patrone Magazine, Beobachtungsstand, Materialdepot, Reserve-Unterständ Latrinen, Küchen, Communicationen etc. zur Seite; außerdem fungiert als Secretär des Batterie-Commandanten behufs Eintragung der dictierte Notizen, Beförderung von Befehlen, Übernahme der Beobachtung Meldungen, wozu ihm als Hilfskraft ein intelligenter Kanonier zugethei ist. Für ein Geschütz entfallen sechs Mann, von denen zwei Richtkundig sind, welche bei anhaltendem Feuer in ihrer Verrichtung stündlic wechseln. Je ein Unterofficier befehligt zwei Geschütze.

Für die beiden Gruppen der Pulverkammern, 25*m* außerhalb de Flügel beginnend, ist je ein Kanonier zur Patronenausgabe bestimm wogegen die Geschosse von den Zuträgern selbst aus ihren Depot genommen werden. Letztere Leute wechseln bei andauerndem Feue mit den Patronen-Zuträgern ab. Ein besonderer Avisoposten überwach nur die, auf die eigene Batterie schießenden feindlichen Geschütze un kündigt jeden drüben abgehenden Schuss, behufs Deckung der Bedie nung, laut an [1]).

Der Beobachtungsposten wird von einem oder zwei, im Beobach tungsdienst ausgebildeten Soldaten besetzt und verfügt stets über ei Binocle; die Beobachtungen werden entweder zur Batterie hinüber gerufen, oder optisch bezw. phonisch (Trompetenstöße) signalisier endlich kann man auch, bei Verfügbarkeit von Einrichtungen für di Batterie, telephonieren.

Das Mittelglied unseres „Feuerleitenden“ fehlt in Frankreich der Batterie-Commandant bleibt bei den Geschützen und regelt da Feuer nach den ihm zukommenden Wahrnehmungen des hiefür ver lässlich ausgebildeten äußeren Beobachters, seiner Batterie oder de Batteriegruppe [2]). Seine Commandos und Avisos werden von den Geschütz Commandanten aufgenommen und deren Ausführung überwacht. Sobal es möglich ist, beobachten letztere — ohne ihre Geschütze zu ver

[1]) Dieser Avisoposten findet sich auch in den russischen Batterien.

[2]) In den Bataillonen werden eigene Beobachter (*observateurs*) nach einer be stimmten Vorschrift speciell ausgebildet und für diesen schwierigen Dienst eviden geführt, bezw, ausschließlich verwendet.

Digitized by Google

lassen — die Seitenabweichungen ihrer Schüsse, und regeln darnach für ihre Section die Seitenverschiebung.

Der Munitionsersatz geschieht grundsätzlich bei Nacht, wozu vom Belagerungspark aus eigene Munitions-Transporte direct zu den Batterien vorgesendet werden. Gestattet aber günstigenfalls die gedeckte Lage der erwähnten Centraldepots bei einer oder mehreren Batteriegruppen die bemerkte Annäherung auch bei Tage, so ergänzen sich die betreffenden Batterien bei Nacht aus ihrem Gruppendepot, welches dann bei Tag durch gedeckt vorgeführten Munitions-Transport vom Park aus gefüllt wird.

Der Dienst in der Batterie dauert wie bei uns 24 Stunden; hierauf folgen 24 Stunden Ruhe; schließlich 24 Stunden Arbeit im Park etc., sodass der Mann jeden dritten Tag in Batterie kommt. Vor dem Abmarsche dahin wird warm abgegessen, um 1 Uhr nachts wird der von der Reserve bereitete Kaffee und morgens eine Suppe, dann später die mitgenommenen Artikel kalt oder warm verzehrt. Nach dem Einrücken ins Cantonnement wird wieder warm menagiert.

Die Armierung der Batterien und der Munitionsnachschub erfolgen grundsätzlich mit der Feldbahn, welche im Hauptgeleise (den Stämmen) von der Genie, in den Zweigen zu den Gruppen und Batterien von der Festungs-Artillerie gelegt wird. Erstere Linien werden mit Locomotiven, letztere mit Pferden betrieben. Ein großartiges Beispiel bieten die Pariser Manöver 1894.

6. Personelle Organisation.

Die französische Armee besitzt 16 selbständige Fußartillerie-Bataillone (die Bezeichnung: „*Artillerie à pied*“ an Stelle der früheren „*Artillerie de forteresse*“ datiert seit 1892) zu sechs Batterien; überdies sollen im Jahre 1895 die schon bewilligten zwei neuen Bataillone aufgestellt werden. Mit Einrechnung der in Algier (3) und Tunis (1) befindlichen Fußbatterien, sowie der erwähnten Neuaufstellungen und einigen Kriegsformationen, verfügt Frankreich demnach im Kriege (Frieden) über 125 (112) Fußbatterien [1]) (Compagnien). (Deutschland 149 Compagnien; Russland 3 Belagerungs-Artillerie-Bataillone und 52 Festungs-Artillerie-Bataillone (mehr 6 Compagnien), wovon 6 im Kaukasus, die übrigen in Europa und speciell 21 im Militärbezirk Warschau; Italien 72 Compagnien).

[1]) Exner, die französische Armee im Krieg und Frieden 1894; Löbells Jahresberichte.

Digitized by Google

Der größte Theil der französischen Fußbatterien ist für die Belagerungs-Artillerieparks (25 bis 30 Mann pro Geschütz) bestimmt, der Rest, sowie die im Innern Frankreichs befindlichen Fußbatterien der Marine-Artillerie (dermalen im Frieden 13) und die im Kriege neu formierten Batterien dienen vornehmlich als Besatzung der Festungen und Sperrforts. Die Friedens-Dislocation der Festungs-Artillerie ist nachstehend ersichtlich:

Bataillon Nr.			Stab in	Compagnien
1			Lille	3 Lille, 1 Hâvre, 1 Calais, 1 Dünkirchen
2			Maubeuge	3 Maubeuge, 1 Lafère, 1 Hinson 1 Valenciennes
In den Grenzbezirken im Bereiche des	6. Armeecorps	3	Reims	4 Reims, 1 Givet, 1 Mezières (Fort des Ayelles)
		4	Verdun	4 Verdun, 1 Montmédy, 1 Longwy
		5	Verdun	4 Verdun, 1 Gironville *), 1 Camp des Romains *)
		6	Toul	5 Toul, 1 Frouard *)
		Vom 7. Bataillon		1 Pont St. Vincent *)
		8	Epinal	5 Epinal, Remiremont *)
	7. Armeecorps	7	Langres	3 Langres, 2 detachirt nach Paris (Fort Domont und Fort Palaiseau)
		9	Belfort	6 Belfort
		10	Besançon	3 Besançon, 1 Pontarlier, 1 Montbeliard, 1 detachirt Dijon
11			Lyon	3 Lyon, 1 Albertville, 1 Modane, 1 Ajaccio
12			Briançon	3 Briançon, 1 Grénoble, 1 Montdauphin, 1 Fort Tournoux
13			Nizza	3 Nizza, 2 Toulon, 1 Marseille
14			Bayonne	2 Bayonne, 1 La Rochelle, 2 Marseille, 1 Perpignan
15			St. Servan	3 St. Servan, 1 Brest, 1 Port Louis, 1 Cherbourg
16			Rueil (Paris)	4 Rueil, 1 Mont Valerien, 1 Poitiers

*) Sperrforts nächst der Ostgrenze. Über ihre Einrichtung siehe „Mittheilungen“ 1892, 7. Heft.

Digitized by Google

Von den 16 Fußartillerie-Bataillonen stehen sonach 6 (Nr. 4 bis 9) an der Ostgrenze, wobei aber der Bataillonsverband nur beim 9. (Belfort) aufrecht gehalten ist. Im Bereich des 6. Armeecorps allein liegen 31 Compagnien.

Jedes Bataillon besteht aus dem Stabe mit 6 Officieren, 6 Unterofficieren und 10 Mann in verschiedenen Dienststellungen; dann den 6 Compagnien, jede im Frieden mit 2 Hauptleuten, 2 Subalternofficieren, 10 Unterofficieren, 17 Mann für specielle Widmungen, endlich 2 Trompeter, 100 Kanoniere, davon $^1/_3$ der I. Classe, zusammen 133 Köpfe. Sämmtliche Officiere sind beritten. Im Kriege erhöht sich der Mannschaftsstand bis 250 Mann. Das Bataillon zählt demnach im Frieden 30 Officiere mit 31 Reitpferden, 190 Unterofficiere, Brigadiers und Cadre-Mannschaft, 600 Kanoniere [1]).

Bemerkt muss noch werden, dass nur die Mannschaft der Festungs- und Feld-Artillerie getrennt, dagegen das Officierscorps beiden gemeinsam sind. Die Artillerie-Commandanten der festen Plätze gehören dem Stabe an.

II. Die Artillerie in Festungen.

1. Materiale.

Die artilleristische Ausrüstung der festen Plätze Frankreichs gliedert sich in die:

a) Sicherheits-Armierung zur Abwehr eines Handstreiches in Verbindung mit dem Gewehrfeuer, sowie zur Fernehaltung des Gegners bei den Cernierungskämpfen.

b) Ergänzung derselben im Mobilisierungsfalle, zur Abwehr gewaltsamer Angriffe und Führung des Geschützkampfes, bis zur Ermittlung der Angriffsfront (*Armement complémentaire de mobilisation*).

c) Geschütz-Reserve, zur Verstärkung der angegriffenen Front, wozu auch die Armierung nicht bedrohter Fronten zum Theile herangezogen wird (*Armement disponible*).

d) Mobile Batterien, welche bespannt, unseren Ausfall-Batterien entsprechen.

Wie in den meisten Ländern bietet auch hier das Artillerie-Materiale der Festungen eine Musterkarte von Geschützen der verschiedensten Systeme und Kaliber, deren Bestimmung nachfolgend verzeichnet ist:

[1]) Die vier Compagnien in Algier und Tunis haben einen um 23 höheren Mannschaftsstand.

Digitized by Google

Schussart		Geschütze	Bestimmung
Flachbahn-Feuer	gegen widerstandsfähige Ziele	lange 155*mm* Belager.-Kanone[1])	Schweres / leichtes } Haupt-Fernkampfgeschütz und zwar noch wirksam bis (über) 4.000*m* gegen kleine (ausgedehntere) Ziele.
		120*mm* Belagerungs-Kanone[1])	
		Bronzene 138*mm* Hinterlad-Kanone	Mangels obiger Caliber zum Fernkampf bis höchstens 2.000*m*, namentlich gegen schlecht angelegte oder mit leichteren Geschützen armierte Batterien, Flankierung von Linien und Bestreichung des Laufgraben-Terrains.
		Bronzene 24pfündige Belagerungs-Vorderlad-Kanone	Flacher Schuss nur auf kurze Distanz, Bogenschuss gegen halbwegs gedeckte Ziele bis 2.000*m*.
		Bronzene 24pfündige Vertheidigungs-Vorderlad-Kanone, eiserne, beringte 16*cm* M. 58 (60) Hinterlad-Kanone	Mangels anderer Geschütze aus Stellungen, die nur auf kurze Entfernung oder nicht in hervorragendem Maße gegen Angriffsbatterien zu wirken haben bis 1.800 (1.400)*m*.
	gegen minder widerstandsfähige und gegen lebende Ziele	95*mm* Kanone 90*mm* Feld-Kanone 80*mm* Feld-Kanone 80*mm* Gebirgs-Kanone 7*kg*[2]) Kanone (Caliber 85*mm*) 5*kg*[2]) Kanone (Caliber 75*mm*)	Gegen Truppen-Ansammlungen aller Art, Arbeitercolonnen, Bestreichung von Vertheidigungsstellungen, Zerstörung mittelstarker Hindernisse. Mit Ausnahme des 95*mm* Calibers als ambulante oder Ausfallsgeschütze mit wirksamen Schussweiten bis 3.000 (2.000)*m* bei den modernen (älteren) Kanonen.
		12pfündige Feld-, Vertheidigungs-, bezw. Belager.-Kanone, 8pfündige Feld-Kanone	Ohne Rolle im Geschützkampfe, nur zur Flankierung minder wichtiger Linien.
	wie vor, nur auf kurze Distanz	4pfündige Feld-, bezw. Berg-Kanone, glatte 12*cm* Haubitze, glatte 15*cm* u 16*cm* Kanone	Flankierung kurzer Gräben, wenn man dabei auch Granaten bedarf.
		12pfündige Casematt-Hinterlad-Kanone[3])	Haupt-Flankierungsgeschütz für Gräben (bis 300*m* Länge).
	gegen lebende Ziele allein	Mitrailleusen und Schnellfeuer-Kanonen, Revolver-Kanonen M. 79	Graben-Flankierung, Beschießung naher lebender Ziele.
Wurf unter hohem Bogen		Kurze 155*mm* Kanone	Hauptgeschütz für den indirecten Schuss mit wirksamstem Ertrag bis 3.500*m*.
		220*mm* Mörser	Hauptgeschütz für kräftige Minenwirkung, bis 4.000*m* sehr präcise schießend.
		Glatte 15*cm*, 22*cm*, 27*cm* und 32*cm* Mörser	Aushilfsweise zur Beunruhigung des nahen Gegners durch Bomben und Streugeschosse. Einwerfen leichter Deckungen auf kurze Entfernung, Wurf von Leuchtballen.
Außerdem gibt es noch Handgranaten und Rollgeschosse.			

[1]) Werden auch in eigenen Lafetten zur Armierung von Panzerthürmen und -Casematten verwendet.

[2]) Nach dem Geschossgewicht.

[3]) Entstanden aus der alten 12pfündigen Vorderlad-Feldkanone (Bronze) durch Abschneiden des Kopfes und Hinterstückes. Ausbohren einer konischen Bohrung und des Lagers für den eingesetzten 95*mm* Verschluss. Das umgestaltete Rohr liegt in einer Casemattlafette, die seinerzeit unserer eisernen Lafette als Vorbild diente.

Digitized by Google

Sämmtliche modernen Geschütze eignen sich zum Beschießen von Ballonen mit Shrapnels bis auf 6.000 (7.500)*m* aus Feld- (120 und 155mm) Kanonen. Die größte Steighöhe, wo man noch einen Ballon erreichen kann, ist 2.500*m*, was bei einem Elevationswinkel der kurzen 155mm Kanone von 60° mit $V_a = 290m$ und auf 3.000*m* Horizontalabstand des Ballons möglich ist.

Die 5*kg* und 7*kg* Kanonen, System Reffye, sind im 10. Heft 1881 der „Mittheilungen" beschrieben; im 7. Heft 1882 findet sich die 138mm Kanone geschildert. Alle drei Kaliber schießen Granaten, Shrapnels und Kartätschen, die beiden kleineren auch doppelwandige Geschosse, wobei rauchloses Pulver nicht verwendet wird, sondern nur mehrere Scheiben aus comprimiertem Schwarzpulver combiniert werden. Auf jede sonstige Material-Beschreibung wird, auf obige Quellen hinweisend, verzichtet.

Die Richtmittel und mehrere Schussbehelfe, sowie das Schießen selbst sind schon beim Belagerungs-Material besprochen worden. Es erübrigt nur noch die Beschreibung der französischen Schussbehelfe, sowie der Organisation des Schießdienstes in Festungen, über welchen Gegenstand bisher wenig bekannt war.

2. Schussbehelfe.

A. Karten. Als Grundlage für die Schussbehelfe der Festungen dient die Karte Frankreichs im Maßstab 1 : 20.000, welche durch ein Netz von je 1 Centesimal-Grad [1]) Länge und Breite in Regionen getheilt ist, von denen jede den Namen der darin wichtigsten Stadt trägt und in 25 (5 × 5) Kartenblätter von 20 Minuten Seite zerfällt. Jedes der letzteren ist wieder in 400 (20 × 20) Quadrate von 1′ Seite getheilt, welche reihenweise in horizontaler Richtung von 1 bis 400 numeriert sind, während die Blätter die Buchstaben des großen Alphabets tragen. Jedes Kartenblatt zerfällt in zwei Schussblätter, u. zw. ein nördliches und ein südliches.

In den als Schussbehelf dienenden Umgebungskarten der festen Plätze (1 : 20.000) sind die Minutenbegrenzungen der obgenannten Quadrate scharf eingezeichnet, die Buchstaben und Nummern derselben aber hellgrau aufgedruckt. Dieses Netz reicht bis 10*km* vom äußersten Fortsgürtel.

---

[1]) Die topographische Brigade arbeitet mit Centesimal-Graden, von denen 400 auf den Kreis zählen und jeder in 100′ zu weiteren 100″ zerfällt.

Digitized by Google

Der Festungs-Artillerie-Director, jeder Bezirks-(Abschnitts-)Artillerie-Commandant und Gruppen- (oder Objects-Artillerie-)Commandant erhält nun die seinem Wirkungskreise entsprechenden Kartenblätter in mehreren Exemplaren folgender Widmung: Eine auf Holz gespannte Karte dient zu graphischen Operationen des Beobachtungsdienstes und heißt daher „Übersichtskarte des Platzes (des Bezirkes oder der Gruppe) für die Beobachtung". Ein zweites auf Leinwand gezogenes Exemplar enthält die Emplacements sämmtlicher vorhandenen und geplanten Batterien, ihre Hauptziele, Bestreichnungszonen, todten Räume etc. und führt deshalb den Namen „Übersichtskarte für das Schießen". Eine dritte „Übersichtskarte für die Correspondenz" zeigt das ganze zur Verständigung dienende Netz. Außerdem sind noch mehrere Reserve-Exemplare ohne Widmung vorhanden.

Jede Batterie [1]) erhält die nothwendigen Schusspläne, jedes Observatorium ebenfalls die seiner Aufgabe zukommenden Karten.

Nach erfolgter Ortsbestimmung des Zieles sei dies durch Ballone, oder sonstige Erkundungen, oder durch Beobachtungsposten geschehen, erfolgt die Festlegung desselben auf den Karten und Plänen durch Übertragung der Coordinaten des betreffenden Punktes im bezüglichen Quadrat, u. zw. entweder mittelst des zinkenen Transporteurs (Fig. 7) oder des durchscheinenden Papier-Transporteurs (Fig. 8).

Im ersten Falle wird z. B. vom Befehlsgeber an den Empfänger telegraphisch, telephonisch oder schriftlich bekanntgegeben (nach der Lage in Fig. 7): Blatt *A* 127. nördlich 40″, östlich 80″, woraus sich Punkt *P* ergibt.

Im zweiten Falle (Fig. 8) wird statt der Coordinaten in Minuten das kleinere Rechteck, z. B. *q* bezeichnet, in welchem der Punkt bei Auflage des transparenten Papiers sich zeigt. Dabei ist immer die Mitte des Rechteckes angenommen. Auch kann die Untertheilung noch weiter getrieben werden, wobei man dann auf das griechische Alphabet übergeht, z. B.: Blatt *A* 127 *q*, γ.

Der Gruppen-Commandant bedient sich zur Markierung eines ihm übermittelten Zielpunktes für seine Batterien des Geschützzettels (*papillon de pièce*) (Fig. 9). Eine Anzahl solcher unausgefüllter Zettel sind in einem Block bei *P Q* zusammengeheftet und zum Abreißen durchlocht. Auf dem obersten Zettel wird mittels des Transporteurs (Fig. 7 oder 8) der Ort des Zieles genau übertragen und sodann mittels Nadel der Punkt auf so viele Zettel darunter durchgestochen, als dem Gruppen- (eventuell

[1]) Ob nun Wall-, Anschluss-, Thurm-, mobile oder stabile Intervall-Batterie

Digitized by Google

Bezirks-Artillerie-Commandanten) Batterien zur Beschießung des bestimmten Zieles zur Verfügung stehen. Jeder der letzteren wird hierauf ein auch im unteren Theile ausgefüllter Zettel zugeschickt, wo ihn der Batterie-Commandant auf den entsprechenden Schießplan, gut orientiert, auflegt und den Punkt wieder durchsticht. Hiedurch ist die genaue Ortskenntnis des anbefohlenen Zieles und die richtige Wahl der ersten Schusselemente für alle, dasselbe Ziel beschießenden Batterien garantiert.

B. Der Schießplan (*planchette de tir*) eines Vertheidigungsgeschützes gestattet für eine bestimmte Ladung die directe Ablesung der Elemente (ohne Benützung der Schießtafeln), mit welchen dasselbe bei Anwendung dieser Ladung sofort nach irgend einem Ziele innerhalb seines Schussfeldes gerichtet werden kann. In der Regel sind jedem Geschütze oder mindestens jeder Batterie mehrere einzelne Schusspläne für folgende gebräuchlichste Ladungen beigegeben, doch bestehen auch solche für zwei dieser Ladungen:

Geschütz		120mm	lange 155mm	kurze 155mm	138mm	95mm	90mm	80mm	220mm Mörser
		Kanone							
Ladung	kg	2·0 3·5 4·5	4 7 9	2·8	18 24 Scheiben-	1·5 2·1	1·9	1·5	3·0 6·0
	Pulver	SP_I		C_I		C_I			SP_I

Bei Verwendung einer anderen Ladung als obige, namentlich beim Wurfe, erfolgt die Bestimmung der ersten Richtelemente durch Rechnung mit Hilfe der Schießtafeln, wie dies im 1. Theil dieser Notizen geschildert wurde. Die Karte des Schießplanes spielt dann nur die Rolle eines einfachen Distanzplanes, aus dem bei festgelegtem Ziele dessen Entfernung und Höhenlage entnommen werden kann.

Jeder Schießplan besteht aus einem Brettchen *a* (Fig. 10), auf welchem das im Schussbereiche des betreffenden Geschützes liegende Terrain entweder auf einer dünnen, daraufgeschraubten Zinkplatte *b* oder einem aufgespannten Kartenblatte dargestellt (1 : 20.000) und mit dem bekannten Minutennetze überzogen, weiter in genauer Übereinstimmung mit den Übersichtskarten der höheren Commanden bezeichnet und numeriert ist (ähnlich wie Fig. 7). Der Standpunkt des Geschützes ist genau durch den Messingstift *c* oder vorübergehend durch eine dicke Stecknadel dargestellt; diese bilden auch den Drehpunkt für das später beschriebene) Schusslineal, und dienen gleichzeitig als Mittelpunkt

Digitized by Google

für den Kreisbogen *d*, dessen Eintheilung — von rechts und links gegen die Mitte laufend — bei Anwendung des Richtlineals M. 83 (Fig. 4) proportional zur Eintheilung des letzteren gehalten ist. Hiedurch lässt sich die nothwendige Seitenrichtung des Geschützes (*l'écartement de colliers*) direct am Schießplan ablesen, sobald derselbe zu den Repère-Böcken passend orientiert wurde.

Zur directen Ablesung der Elevation (incl. Terrainwinkel) bestehen zweierlei Einrichtungen der Schussplane.

a) Bei der älteren Anordnung der letzteren (Fig. 10) befindet sich auf der Bildfläche eine Serie von rothen Curven, welche für eine bestimmte Ladung die Auftreffpunkte der, unter Elevationen von 30′ zu 30′ nach allen Richtungen des Schussfeldes abgegebenen Granat-Flugbahnen im Terrain darstellen (*courbes de chute*). Außerdem sind die todten Räume bei großen (kleinen) Ladungen roth (gelb) angelegt.

Ist aber der Schießplan für zwei Ladungen aufgestellt, so sind die Curven für die kleinere (größere) Ladung in roth (blau) ausgeführt.

Zu jedem solchen Curven-Schießplan für eine Ladung gehört eine entsprechende Kreisschiene *d* und ein Schusslineal aus Zink (Fig. 11), welches sich im Loche *e* um den Messingstift *c* (Fig. 10) des Planes dreht. Seine Anschlagseite ist nach der Derivationscurve gekrümmt und mit einer die Flugzeiten darstellenden Secundentheilung versehen.

Bei Schussplänen für zwei Ladungen ist entweder für jede der letzteren ein eigenes Schusslineal vorhanden; oder man verwendet nur eines (Fig. 12), welches dann entsprechend jener Distanz, wo der Übergang von einer zur anderen Ladung stattfindet, einen Absatz *z* besitzt. Bei einem solchen Ladungswechsel muss überdies in jedem Falle die Kreisschiene *d* des Planes durch jene ersetzt werden, welche der neuen Ladung entspricht.

Beim Gebrauche des Curven-Schießplanes wird zuerst das Ziel in der unter *A*) geschilderten Weise im Plane festgelegt, hierauf je nach seiner Lage zwischen zwei Curven gleicher Farbe der entsprechende Elevationswinkel (einschließlich des Terrainwinkels) genau oder auf 5′ geschätzt, abgelesen, weiter, nach Anlage des Schusslineals am Zielorte, auf der Kreisschiene *d* des Planes die Seitenverschiebung am Richtlinial M. 83 (d. h. der Abstand *x* der beiden Querstücke Fig. 5), endlich auf dem Schusslineal die Flugzeit auf $^1/_{10}$ Secunden genau abgelesen.

Mit diesen Daten kann nun der erste Granatschuss abgegeben werden, ohne dass man bisher der Schießtafel bedurfte.

b) Bei den letzter Zeit allgemein verbreiteten Schussplänen neuer Construction sind die Geschossaufschlag-Curven weggefallen;

Digitized by Google

dagegen bedürfen dieselben der Höhenschichten und möglichst vieler Coten, nachdem für die Ablesungen auf dem hier verwendeten Schieberlineal (Fig. 13) die thunlichste Kenntnis der Höhenlage des Zieles nothwendig wird. Im übrigen ist die Terraindarstellung des Schussplanes neuer Art ebenfalls mit dem (nach Fig. 7) bezeichneten Minutennetze, der Bogenschiene d und dem Messingstift c in gleicher Weise ausgestattet, wie bei den älteren Plänen (Fig. 10).

Auf der oberen Fläche des zugehörigen Schieberlineals (Fig. 13) sind die Vertical-Projectionen der — einer bestimmten Ladung entsprechenden — Flugbahnen von 30′ zu 30′ Elevation, im vergrößerten Maßstabe der Ordinaten, verzeichnet. Die Linie AB versinnlicht eine durch die Schildzapfenaxe gehende Horizontal-Ebene.

Es gibt Lineale mit fixem und mit verstellbarem Schieber. Erstere Schieber (Fig. 13) bestehen aus zwei Zinkstreifen l und k, welche vor dem Gebrauche des Lineals in T-Form derart zusammengenietet werden, dass jener Theilstrich am langen Arme l, welcher der Höhenlage des Geschützes (Schildzapfenaxe) entspricht, bei aufgelegtem Schieber in die Linie AB des Lineals fällt.

Diese Eintheilung am langen Arme ist im Maßstabe der Flugbahn-Ordinaten gehalten; der kurze Arm K gleitet längs der geraden Schneide des Lineals. Die Anschlagseite des letzteren ist wieder nach der Derivations-Curve gekrümmt und mit der Flugzeitenreihe (in Secunden) versehen.

Zum Gebrauche des regulierten Schieberlineals [1]) wird zuerst auf dem Schussplan der Ort des Zieles Z in der schon bekannten Weise in dem Minutennetz festgelegt und dessen Höhencote (in Fig. 13 = 300m) aus dem Plane entnommen. Bewegt man hierauf den Schieber des an das Ziel Z im Plane angelegten Lineals bis zum Anliegen des getheilten langen Armes an l, so ergibt sich, dass der Theilstrich 300 dieses Armes (der Ziel-Höhencote) durch die Flugbahn für 20° Elevation geschnitten wird, welche also für den ersten Schuss commandiert wurde. Im Falle der Nichtstimmigkeit wird die entsprechende Flugbahn schätzungsweise bestimmt. An der gekrümmten Linealseite liest man die passende Flugzeit, auf der Kreisschiene d des Schussplanes die Seitenverschiebung des Richtlineals M. 83 für den ersten Schuss ab.

Als jüngste Verbesserung der Schuberlineale sind jene mit verstellbarem Schuber (Fig. 14) zu nennen, bei welchen die Lage des langen Armes mittels der Druckschraube s (senkrecht zum kurzen Arm)

[1]) In Fig. 13 entsprechend einer Höhe der Schildzapfenaxe von 350m.

Digitized by Google

entsprechend der Schildzapfenhöhe in verschiedenen Geschützstellungen reguliert werden kann, was beim älteren Linealmodell (Fig. 13) das wiederholte Auf- und Zunieten erfordern würde.

Wie aus der Betrachtung der beiden beschriebenen Schussbehelfe gefolgert werden kann, gestaltet sich die Manipulation mit dem Schuberlineal verlässlicher und sicherer, als jene mit den ideellen Aufschlagcurven. Erstere Behelfe erfordern auch viel weniger Vorbereitung, da man für einen Geschützstandpunkt nur einen mit Quadraten versehenen Schussplan braucht, während bei den Curvenplänen für jede Ladung ein Plan mit den entsprechenden Aufschlagcurven erforderlich wäre. In beiden Fällen muss aber für jede Ladung ein Lineal vorhanden sein, sei dies nun ein einfaches Lineal (nach Fig. 11 oder 12), oder ein Schuberlineal (nach Fig. 13 oder 14). Von letzterem Typ erhält die Construction mit verstellbarem Schieber namentlich für jene Geschütze den Vorzug, welche zwar mit Schussplänen (ohne Einfallcurven) dotiert, aber zu lebhafterem Stellungswechsel berufen sind, wie z. B. die leichteren Caliber, dann die auf Blockwaggons (*affuts trucs*) oder auf fahrbaren Bettungen (*affuts-plateformes*)[1]) installierten Geschütze (120*mm* oder 155*mm* Kanonen) etc.

Hier soll noch kurz die vorzügliche Verwertung des Schuberlineals zur Bestimmung der todten Räume für das betreffende Geschütz und für die Grundladung des Lineals, auf der Karte erwähnt werden. Hiezu zeichnet man sich auf der Bildfläche des Lineals ein Profil des zweifelhaften Terrains (Fig. 14), wobei die krumme Anschlagseite des Lineals als Abscissenaxe, die mit Hilfe der Schiebertheilung aufgetragenen (der Karte entnommenen) Höhencoten als Ordinaten dienen. Zieht man nun im Wege der Interpolation an die höchsten Punkte des so erhaltenen Profiles tangierende Flugbahnen, so ergeben sich die todten Räume AB, $A'B'$ in ihren Verticalprojectionen, deren Horizontalprojectionen auf der Karte durch die Punkte a, b, a', b', gegeben sind. In analoger Weise erhält man für die Profile in verschiedenen Richtungen ebenfalls solche Grenzpunkte der Bestreichungsfähigkeit und schließlich durch die Verbindung all dieser Punkte in der Karte jene Curven bezw. Terrainzonen, welche von dem betreffenden Geschütze mit der dem Lineale angehörigen Ladung nicht beschossen werden können.

---

[1]) Im Sinne der Mougin'schen Ideen über die mobile Vertheidigung der Intervalle, d. h. durch Stellungswechsel und Sichtentziehung der hier placierten Geschütze mit Hilfe von Bahngeleisen und zweckmäßigen Gestellen.

Siehe ausführlicheres: „Mittheilungen", 7. Heft 1882.

Digitized by Google

Für alle in den Werken oder im Intervalle etc. vorhandenen oder geplanten Batterien ist schon im Frieden mindestens ein Schussplan pro Ladung bezw. für mehrere Ladungen vorhanden, u. zw. entweder mit Aufschlagcurven oder mit Schuberlineal. Für unvorhergesehene Batterie-Anlagen sind in den einzelnen Vertheidigungsbezirken in Quadrate eingetheilte und numerierte Zinkplatten jener Terrainzonen vorbereitet, wo derartige Batteriebauten voraussichtlich nothwendig werden dürften. Ergibt nun der Bau im Ernstfalle an einem beliebigen Punkte, so überträgt man einen Flügel-Geschützstandpunkt dieser Batterie genau in das Netz, bringt die bekannte Bogenschiene für diesen Mittelpunkt auf dem Zinkplatte an und bedient sich weiter beim Gebrauche dieses improvisierten Schussplanes eines calibermäßigen und der gewählten Ladung entsprechenden Schuberlineals (Fig. 13 oder 14), in Ermanglung dessen, des gewöhnlichen Lineals mit einer Distanzeintheilung im Maßstabe der Karte.

In allen Fällen, wo für die Batterie nur ein Schussplan vorhanden ist, kann durch einfache Vorsorgen für die möglichst genaue Parallelstellung der Repère-Linien der Nachbargeschütze und für die, ihrer Entfernung vom Plangeschütz [1]) entsprechende Correctur der Seitenverschiebung Rechnung getragen werden. Ebenso kann der Schießplan einer Batterie bei etwaigem Wechsel des Geschützcalibers durch Austausch des Schuberlineals und entsprechende Anbringung einer calibermäßigen Bogenschiene weiter verwendet werden. Zu letzterem Zwecke dient die Erfahrungsregel, dass für ganz gleiche Richtungsverhältnisse die constante Seitenverschiebung am Richtlineal M. 83 (*l'écartement de colliers*) für 500*mm* bei der langen 155*mm* Kanone, gleichkommt: 594·25*m* beim 120*mm*; 705·5*m* beim 90*mm*; 616·5*m* beim 80*mm*; 635*m* beim 95*mm* Geschütze; 767·5*m* beim 220*mm* Mörser u. s. w.

c) Als wesentliche Ergänzung der bisher genannten Schussbehelfe dient die Übersichts-Schusstabelle, aus welcher für jeden Punkt im Terrain jene Batterien, die ihn beschießen können, dann jene Observatorien zu ersehen sind, welche dahin den besten Einblick haben. Jedes Blatt derselben entspricht einem ausgefüllten Minuten-Rechteck der Karte und ist unterhalb desselben angeheftet. In diesen Tabellen findet man also genau die Nummern der Werke und Batterien (vorhandene oder geplante), in deren Schussfeld die verschiedenen Partien des Terrains fallen; ferner sind die Nummern jener Observatorien eingetragen, welchen die Überwachung des Geländes daselbst zufällt,

[1]) Zumeist für Flügelgeschütz.

Digitized by Google

wobei die nicht oder nur schlecht eingesehenen Theile bei jeder Beobachtungsstation angeführt werden. Außerdem sind noch sonst wissenswerte Daten dabei vorgemerkt.

Von dieser Übersichts-Haupttabelle erhält der Festungs-Artillerie-Director sämmtliche Blätter des Platzes; jeder Bezirks-, Artillerie- sowie Gruppen-Commandant Auszüge hievon, d. h. jene Blätter, welche dem Schussbereiche seiner Geschütze entsprechen.

3. Organisation des Schießens der Vertheidigungs-Artillerie.

Auch in den französischen festen Plätzen ist die Feuerleitung dahin geregelt, dass der Festungs-Artillerie-Director (dort Artillerie-Commandant des Platzes genannt) als oberster Leiter der artilleristischen Vertheidigung im Sinne der Befehle des Festungs-Commandos, den zur Mitwirkung berufenen Bezirks-Artillerie-Commandanten nur die allgemeine Feuer-Disposition hinausgibt, wobei namentlich nach Bedarf das Zusammenwirken von Batterien verschiedener Bezirke oder die gegenseitige Schussbeobachtung geordnet wird.

Der Bezirks-Artillerie-Commandant leitet diese allgemeinen Anordnungen, nöthigenfalls nach den örtlichen Verhältnissen vervollständigt, weiter, und sorgt hienach für die artilleristische Thätigkeit in seinem Bezirke soweit, als es die einheitliche, nicht zersplitterte Wirkung seiner Batterien erforderlich macht.

Im übrigen bleibt dem Gruppen-(Objectsartillerie-)Commandanten innerhalb des durch die allgemeine Feuer-Disposition gesteckten Rahmens die weitgehendste Initiative für die Thätigkeit seiner Batterien gewahrt, die er im Sinne jener allgemeinen Anordnungen verantwortlich zu leiten hat. In seltenen Ausnahmsfällen ist ihm sogar die Detail-Feuerleitung einzelner Batterien gestattet.

Letztere fällt principiell immer den Batterie-Commandanten zu, welche bei sichtbarem Ziele und wahrnehmbaren Geschoss-Aufschlägen hiezu die eigenen Beobachtungen verwerten, im Gegenfalle aber — wie es im heutigen Festungskriege zumeist der Fall sein wird — sich auf äußere Beobachtungsposten stützen, die den Batterien oder Gruppen einerseits die Natur und genaue Lage des Zieles bekannt gegeben, anderseits die Gruppierung der Geschoss-Aufschläge signalisieren. Dieses Zusammenwirken des Beobachtungsdienstes mit der Thätigkeit der verschiedenen Geschützstellungen zum Zwecke des indirecten Schießens wird nun in Frankreich durch eine eigene Instruction und jährlich gut dotierte Übung geregelt.

Digitized by Google

Bemerkt sei hier, dass die französische Festungs-Artillerie in der Wahl von Bauplätzen für die verdeckte oder maskierte Anlage von Fernkampf-Batterien einen hohen Grad von Fertigkeit erlangt hat, wie bei dem vorjährigen Pariser Festungsmanöver beobachtet werden konnte. Sowie es einerseits dem Angreifer nicht gelang, die Lage einzelner Intervall-Batterien selbst aus dem Fesselballon zu erkennen, soll auch auf Seite der Vertheidigung die Situation mehrerer Angriffsbatterien erst am 21. September bekannt worden seien, als beim Zusammenrücken der beiderseitigen Truppen zur Schlussrevue die Kameraden gegenseitig Notizen, Zeichnungen u. dgl. austauschten [1]).

Die vorher erwähnte Instruction [2]) und der einmonatliche Curs in der Fuß-Artillerie-Schießschule lehrt die verschiedenen Operationen zur Durchführung des indirecten Vertheidigungs-Schießens, als da sind:

1. Die Bestimmung der Art und Lage der Ziele, auf Grund der anderen Orts bekannt gegebenen Daten, oder eigener, auf genaue Terrainkenntnis und wohlgeschulte Beobachter gestützter Erfahrungen.

2. Bezeichnung der zum Kampfe berufenen Batterien nach dem Grade ihrer Eignung hiezu, auf Grund der Übersichtskarte des Platzes (Bezirkes, Gruppe) für das Schießen und der Übersichts-Schusstabellen bezw. des Auszuges daraus.

3. Bestimmung des Zieles und der Schussart für jede einzelne Batterie mittels der früher beschriebenen Schussbehelfe.

4. Bestimmung der Elemente für den ersten Schuss mit Hilfe der Schießtafel-Rechnerei, besser aber ohne viele Umstände, aus den Schusslinien durch directe Ablesung.

5. Beobachtung der Schüsse und Correcturen der ersten Elemente nach den Geschossaufschlägen, deren Beobachtung einem oder mehreren äußeren Beobachtungsposten zufällt. Hiezu verfügt jede Batterie ständig über mehrere, speciell ausgebildete Beobachter, welche ausschließlich für dieselbe arbeiten. Im Falle sie dies aus örtlichen oder sonstigen Gründen nicht zuwege bringen, übergeht diese Aufgabe für die Batterien an die, jedem Truppen-Commandanten ständig zugewiesene Beobachter-Abtheilung, welche sonst (neben der parallel laufenden Schussbeobachtung an den Batterien) die Beobachtung der Wirkung ihrer Gruppe durchführen. Eventuell wird durch den Bezirks- oder Festungs-Artillerie-Commandanten die Beobachtung aus Nachbarbezirken eingeleitet.

[1]) Nach „*La France militaire*“ Nr. 3142 vom 26. September 1894.

[2]) *Instruction pour la préparation des troupes d'Artillerie à l'execution du tir — indirect — dans les places.*

Digitized by Google

Das Einschießen leitet in jeder Batterie der Commandant a Grund der ihm vom eigenen Beobachtungsposten oder jenem der Grupp zukommenden Beobachtungsresultate. Findet es (in Ausnahmsfällen) d Gruppen-Commandant für nothwendig, in die Procedur des Einschießer einzelner Batterien berichtigend einzugreifen, oder dieselben persönlic zu übernehmen, so sendet er der betreffenden Batterie entweder da Ergebnis seiner Beobachtungsstation oder gibt ihr gleich die darau gegründete Correctur der Richt-Elemente.

6. Die allgemeine Feuerleitung beim Schießen der Vertheidigungs Artillerie entspricht den verschiedenen Phasen im Verlaufe des Festungs kampfes. Dabei wird die Concentrierung des Feuers mehrerer, thunlichs benachbarter Batterien auf dasselbe Ziel stets angestrebt, welche zumeis vom Bezirks-Artillerie-Commandanten auf Grund seiner Schussbehelf verfügt, im Detail aber von den Unter-Commandanten für sich geregel wird. Um bei diesem convergenten Feuer das Einschießen der theil nehmenden Batterien zu beschleunigen, wird dasselbe mit Batteriesalve begonnen, in welchen durch verschiedene Aufsatzhöhen per Salven Staffelt der Geschossaufschläge erzielt werden.

Der Erfolg all dieser Operationen des Vertheidigungsschießens im Ernstfalle wird durch weitgehende Vorbereitungen im Frieden verbürgt, welche nicht bloß theoretischer Natur sind, sondern mit einem genügenden Aufwand an Mitteln ins Werk gesetzt wurden. Diese Vorbereitungen umfassen: die Erwerbung umfangreicher Terrainkenntnisse durch die zur Vertheidigung berufenen Truppen im Wege von applicatorischen und sonstigen Übungen aller Art; Ermittlung und unverrückbare Bezeichnung im Terrain und auf der Karte aller für die Vertheidigung nothwendigen Batterie-Bauplätze, sei es in den Werken oder in den Intervallen; Ausarbeitung und Evidenthaltung der zahlreichen Schussbehelfe für bestehende, geplante und unvorhergesehene Anlagen; Ermittlung und Bezeichnung im Terrain wie auf der Karte, der zu Observatorien für die verschiedenen Zwecke geeigneten Punkte unter Markierung ihres Beobachtungsfeldes und Vormerkung ihrer Repère-Punkte; Vorbereitung der Behelfe für diese Posten (Karten, Fernrohre, Winkel-Instrumente); Ausbildung eines geschulten Personales mit Terrainkenntnis für den Beobachtungsdienst (inclusive der bezüglichen Correspondenz); Vorsorge für die Verbindung zwischen den Observatorien, den Batterien und den höheren Artillerie-Commandanten, wofür z. B. die (im letzten Hefte, Jahrgang 1894, der „Mittheilungen“ auf Tafel 31 dargestellte) Anordnung bei dem letzten Pariser Festungs-Manöver ein Bild gibt; Vorräthe an Sig[illegible]elephonen, Visier-Instrumenten etc. etc.

Digitized by Google

Außerdem sind schon im Frieden weitreichende Vorsorgen materieller und manueller Natur für die ausgiebige Verwertung der Feldbahn in den Festungen (u. zw. selbst mit Locomotivförderung) für artilleristische Zwecke getroffen; so z. B. besitzen Toul und Belfort allein 500*km* Feldbahn.

4. Beobachtungsdienst in Festungen.

Die allgemeinen Daten über die Art und Lage des Zieles werden der Vertheidigungs-Artillerie zumeist im Wege der höheren Commanden durch den Kundschaftsdienst (Vorposten, Patrullen, Recognoscierungen, Fesselballone u. dgl.) geliefert; der Artillerie obliegt dann nur nöthigen Falls die Ergänzung und Präcisierung dieser Nachrichten für ihre Zwecke, sonst aber die selbständige Ortsbestimmung der Ziele. Unbedingt fällt ihr aber stets die Schussbeobachtung zu, welche in der Regel mit freiem, oder auch mit bewaffnetem Auge ausgeführt wird.

Die Ortsbestimmung der Ziele wird durch geübte Beobachter mit Hilfe einer guten Karte und auf Grund ihrer eingehenden Terrainkenntnis ohne weiters mit ausreichender Genauigkeit erfolgen können. Steht aber dieser directen Operation irgend ein Hindernis im Wege, so bestimmt man den fraglichen Punkt mittels des bekannten Rayonierens und Schneidens der praktischen Messkunst.

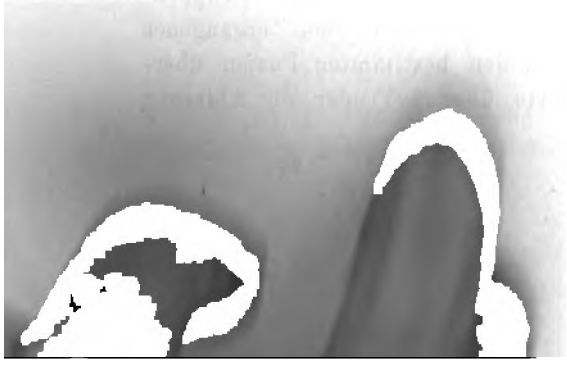
Der Bezirks-Artillerie- und Gruppen-Commandant lässt hiezu jene (schon im Frieden gewählten) Aussichtspunkte durch Beobachter besetzen, welche in die Gegend des auftauchenden oder vermutheten Zieles den besten Ausblick gewähren. Jeder Posten erhält die Karte seines Sehfeldes, ein Binocle und ein einfaches Winkelmess-Instrument, am besten das Visierdreieck (Fig. 15) mit Diopterlineal, welches Instrument auch als Sprenghöhen-Messer benützt werden kann. Zur Orientierung desselben sind für jeden, als Beobachtungsstation vorgesehenen Standort gewisse Fixpunkte und die entsprechenden Theilstriche der Basis-Scala vorgemerkt. So z. B. gienge in Fig. 17 die Visur des Beobachtungspostens I nach einem entfernten Kirchthurm über den Theilstrich 68; nach dieser Angabe seiner Karte richtet der betreffende Mann das Dreieck auf den Posten ein; hierauf visiert er nach dem Ziele und signalisiert die bezügliche Ablesung, z. B. 37, mittels Telephon u. dgl. an seinen Gruppen-Commandanten, welcher hiernach — entsprechend dem ergangenen Befehle — entweder selbst die ihm von den bestimmten Posten übermittelten Rayone (Linien) auf die Karte überträgt oder die Ablesung seiner Posten weiter meldet.

Digitized by Google

Hiezu orientiert er im ersten Falle den Transporteur Fig. 1(auf der Karte beim Standpunkt I, entsprechend der Grundzahl z. B. 6(Fig. 17, und zieht am Theilstrich 37 den Rayon dieses Beobachters, de(sich mit dem ähnlich übertragenen Rayone aus dem Punkte II und III (eventuell auch IV) schneidet oder ein Dreieck bildet, in dessen Mitt(man den gesuchten Punkt (Ziel) annimmt oder durch den Rayon aus IV genauer festlegt. Die weitere Bezeichnung des Zieles an die Interessierte(erfolgt in der früher beschriebenen Weise.

Über die Schussbeobachtung ist nichts zu bemerken, al(dass das Anschneiden der Geschoss-Sprengwolke mittels Instrument(nicht stattfindet, sondern stets frei beobachtet wird.

Dem Correspondenzdienste der Artillerie, welcher ebenfalls von den zu Beobachtern ausgebildeten Personale versehen wird, liegt in de(Festungen das Telephon zu Grunde. Nebstdem ist aber für die Verbindung durch optische oder akustische Signale, oder selbst auf kleinere(Distanzen durch einfache Ordonnanzrelais, vorzusorgen, um beim Versage(des Telephons fortarbeiten zu können. Die Leitungen für letzteres sind Draht-Luftleitungen, und nur an den äußersten exponierten Enden werden mitunter, daneben oder an Stelle derselben, Kabel angelegt oder nur leicht versenkt. Unterirdische Leitungen sind in Frankreich aus Gründen der Instandhaltung, Reparatur und wegen des schwierigen Anschlusses an Luftlinien verboten, umsomehr als die absolute Sicherung gegen den Schuss eine beträchtliche Versenkungstiefe erfordert. Die Festungs-Artillerie legt sich ihre Leitungen selbst; so wurden beim letzten Pariser Festungsmanöver beispielsweise vom Vertheidiger etwa 100*km* Luftleitung durch 8 Arbeitspartien, unter einen Artillerie-Lieutenant in 8 *Tagen* gelegt.



Digitized by Google

Der automatische Richtapparat Deport.

Mitgetheilt von

Wilhelm Knobloch,

Oberlieutenant des k. und k. Festungs-Artillerie-Regimentes Graf Colloredo-Mels Nr. 4.

(Hiezu Tafel 10.)

Einleitung.

Bevor ich auf das Meritorische des hier mitzutheilenden Gegenstandes übergehe, will ich vorerst in aller Kürze das Wesen und die Vortheile des automatischen Richtens der Küstenkanonen skizzieren.

Sei in O, Fig. 1, die Schildzapfenaxe einer Küstenkanone, welche in der Höhe OC über dem Meeresniveau CZ placiert ist, und Z die Wasserlinie eines Schiffes. Um das Schiff in dem Punkte Z zu treffen, also die horizontale Schussdistanz CZ zu erreichen, muss der Rohraxe OR ein gewisser Elevationswinkel ε ertheilt werden. Diese Elevation kann dem Rohre entweder directe mittels eines Winkelmess-Instrumentes — Quadrant, Elevationszeiger etc. — oder mit Hilfe der Aufsatzrichtung auf die Wasserlinie Z gegeben werden, indem im letzteren Falle mit der Aufsatzhöhe AB über den vorderen Visierpunkt gerichtet wird. Der Bequemlichkeit halber nehmen wir an, der vordere Visierpunkt sei in O.

Die durch die beiden Visierpunkte B und O gehende Visierlinie schließt hiebei mit der Horizontalen einen Winkel n ein, welcher nichts anderes ist, als der Positionswinkel des Zielpunktes Z.

Befindet sich das Ziel auf einer größeren Schussdistanz, z. B. in Z', so ist zur Erreichung derselben ein größerer Elevationswinkel ε' erforderlich, oder auch, für die Aufsatzrichtung, eine größere Aufsatzhöhe $A'B'$. Wird mit dieser Aufsatzhöhe auf Z' gerichtet, so erhält die Visierlinie die Lage $B'OZ'$; sie schließt mit der Horizontalen den neuen Positionswinkel n' ein, welcher kleiner ist als früher.

Gibt man demnach dem Rohre die der Schussdistanz CZ (CZ') entsprechende Elevation ε (ε') mittels des Quadranten oder des Elevationszeigers, und stellt sodann den Aufsatz auf die derselben Distanz zukommende Aufsatzhöhe AB ($A'B'$), so muss, wie aus Fig. 1 zu ersehen

Digitized by Google

— falls die Richt-Elemente genau zustimmen und die Überhöhung $O($ unverändert bleibt — die Verlängerung der Visierlinie einen Punkt Z (Z' des Meeresspiegels treffen, welcher in der gleichen Schussdistanz C (CZ') liegt.

Schwenkt man das Geschütz, ohne die Elevation des Rohres und die Aufsatzhöhe zu ändern, auf dem horizontalen Geschützstande von der einen auf die andere Seite, so beschreibt die verlängert gedachte Visierlinie auf dem Meeresspiegel einen Kreisbogen, welcher der geometrische Ort aller Punkte ist, die in der gleichen der ertheilten Elevation und Aufsatzhöhe entsprechenden horizontalen Entfernung vom Geschütze liegen. Die Visierlinie schließt hiebei fortwährend mit der Horizontalen den gleichen Positionswinkel ein.

Würde ein Schiff auf dieser Distanz die Batterie umkreisen, so müsste also die verlängerte Visierlinie während der Schwenkung des Geschützes nach der Seite beständig die Wasserlinie des Schiffes schneiden, das heißt, der sichtbare Theil des Schiffskörpers müsste stets auf dem „gestrichenen Korn" aufsitzen.

Aus dem früher Gesagten ist es einleuchtend, dass man infolge der stabilen Aufstellung der Küstenkanonen und der horizontalen Fläche des Meeresspiegels, die Distanzmessung von Zielen innerhalb der größten Schussweite mit dem Geschütze selbst durchführen kann[1]).

Es ist weiter zu ersehen, dass zwischen den Elevationswinkeln für die verschiedenen Schussdistanzen und den Positionswinkeln, welche denselben Distanzen entsprechen, eine gewisse Relation besteht.

Es entspricht demnach für eine und dieselbe Geschossgattung und Pulverladung jedem Winkel in der Elevationswinkel-Reihe ein ganz bestimmter Depressionswinkel der Visierlinie, welcher identisch mit dem Positionswinkel für die betreffende horizontale Schussdistanz ist.

Denken wir uns nun an dem Geschütze eine Vorrichtung angebracht, welche den Aufsatz zwingt, sich gleichzeitig mit dem Elevieren des Rohres um den Winkel ε (ε') automatisch, also selbstthätig um die Aufsatzhöhe AB ($A'B'$) aus dem Rohre heraus-

[1]) Näheres hierüber im Aufsatze: „Eine Methode zur Verfolgung des Zieles etc." von Hauptmann E. Strnad in den „Mittheilungen", 1893, 8. und 9. Heft.

Digitized by Google

uschieben, Fig. 1, demnach der Visierlinie von selbst die Lage BOZ ($B'OZ'$) zu ertheilen.

Wenn diese Vorrichtung überdies noch derart eingerichtet ist, dass die automatische Verschiebung des Aufsatzes für jeden Elevationswinkel erfolgt, so ist klar, dass man dann, um ein Schiff auf irgend einer Distanz an der Wasserlinie zu treffen, einfach nichts weiter zu machen braucht, als nur das Rohr so lange zu elevieren, als die sich hiebei von selbst verschiebende Visierlinie in ihrer Verlängerung der Wasserlinie des Zieles schneidet, also bis das letztere auf dem „gestrichenen Korn" aufsitzt.

Hiebei ist natürlich von jeder Streuung des Geschützes abgesehen.

Diese Vorrichtung nennen wir kurz den **„automatischen Aufsatz"**, und die mittels desselben ausgeführte Höhenrichtung des Geschützes die **„automatische Richtung"**.

In unserer Küsten-Artillerie wurden bereits mehrfache Versuche zur Construction von automatischen Aufsätzen gemacht, doch konnten diese Constructionen bisher noch nicht praktisch erprobt werden. Die erste Anregung hiezu gieng, meines Wissens, vom Herrn k. und k. Oberstlieutenant Alois Indra aus, welcher schon im Winter 1892/93 gelegentlich einer Officiersbesprechung in Pola eine in allen Details ausgearbeitete Construction eines automatischen Richtapparates für unsere Küstenkanonen vorführte.

Die Realisierung der automatischen Höhenrichtung kann entweder, wie bereits gesagt, durch die selbstthätige Verschiebung des Aufsatzes erfolgen; oder aber auch, bei fixer Stellung des Aufsatzes, durch die Verschiebung des Visierkornes. Die richtige Bewegung eines der beiden Visierpunkte müsste durch ein Gleitstück mit curvenförmiger Führung gesichert werden, wobei die Curve einen Verlauf besäße, welcher der erwähnten Relation zwischen Elevations- und Positionswinkel entspricht.

Die praktische Ausführung des an und für sich einfachen Princips des automatischen Aufsatzes ist jedoch durchaus nicht so leicht wie es auf den ersten Blick erscheinen könnte, weil für jede Überhöhung, für jedes Caliber des Geschützes, dann überdies noch für jede Geschossgattung desselben, die Curve eigens construiert werden muss.

Außerdem erscheint es wünschenswert, die an den oceanischen Küsten oft beträchtlichen Differenzen des Meeresniveaus, damit auch die Überhöhung der Batterie vor Beginn des Schießens, durch

Digitized by Google

den Apparat ebenfalls automatisch corrigieren zu können. Letzterer Punkt hat für unsere Verhältnisse allerdings nur eine geringe Bedeutung, da ja die Fluthöhe — Differenz zwischen Hoch- und Niedrigwasser — beispielsweise bei Pola durchschnittlich nur 0·31*m* beträgt und selbst im Hafen selten 1*m* übersteigt.

Die mittels des automatischen Aufsatzes bei gleichzeitiger Höhenrichtung erfolgte Distanzmessung erfordert eine genügend große vertikale Basis, also eine hohe Lage der Batterie, weshalb der automatische Aufsatz in Batterien, welche nahe dem Meeresniveau liegen, nicht verwendet werden kann. Je höher die Batterie liegt, desto geringer werden die Fehler in der Distanzmessung und damit auch in der Höhenrichtung, weil die beim Richten über Aufsatz und Korn begangenen Fehler um so kleinere Distanz-Unterschiede verursachen, je größer der Positionswinkel ist.

Denselben Einfluss auf die Genauigkeit des Richtens mit dem automatischen Aufsatz hat selbstverständlich auch die Distanz des Zieles. Je größer die Distanz, desto kleiner der Positionswinkel, und demzufolge die Präcision der Distanzmessung. Richtet der Vormeister mit dem automatischen Aufsatze statt genau auf die Wasserlinie *a* eines Schiffes, Fig. 1, auf einen höheren Punkt derselben in *b*, so ist sofort zu ersehen, dass bei demselben Fehler die Differenz der gemessenen und der wirklichen Distanz auf der größeren Entfernung infolge des kleineren Positionswinkels *n'* bedeutender ist.

Außerdem ist das Erfassen der Wasserlinie desto schwieriger, je größer die Distanz, und je schlechter die Beleuchtung des Zieles ist.

Von diesem Gesichtspunkte aus erscheint eine Verbindung des automatischen Richtpunktes mit einem Fernrohre sammt Fadenkreuz, dessen optische Axe die Stelle der Visierlinie vertritt, sehr vortheilhaft. Allerdings wird dadurch der Apparat empfindlicher gegen die Erschütterungen beim Rück- und Vorlauf des Geschützes, weshalb man gezwungen ist, den Apparat vor dem Schusse vom Geschütze abzunehmen.

Der außerordentliche Wert eines so eingerichteten, gut functionierenden und gut gebrauchten automatischen Richtapparates besteht hauptsächlich in der **Raschheit der unmittelbaren Distanzmessung durch die einfache Höhenrichtung des Geschützes selbst,** also in der **beinahe sofortigen Feuerbereitschaft** des Geschützes nach dem Laden, was die

Digitized by Google

vollste **Ausnützung der größtmöglichen Feuerschnelligkeit** der betreffenden Geschützgattung ermöglicht.

Überdies gestattet die automatische Richtung in entscheidenden Gefechtsmomenten das **vollkommen selbständige Vormeisterfeuer** anzuwenden, ohne an Präcision einzubüßen.

Die so zu erreichende Erhöhung des Kampfwertes der Küstenkanonen bei kriegsmäßiger Verwendung derselben ist im Hinblicke auf die oft nur kurze Zeit der Action sehr wichtig, desto wichtiger, je kleiner die seitliche Bestreichungszone des Geschützes ist. Sie wird aber gegenüber der großen Fahrgeschwindigkeit und den artilleristischen Kampfmitteln moderner Kriegsschiffe geradezu eine unerlässliche Bedingung für solche Batterien, welche an wichtigen Passagen oder an Hafeneinfahrten gelegen, die Forcierung derselben durch den Gegner mit ihrer ganzen Feuerkraft verwehren sollen.

Schlachtschiffe neueren Typs, Kreuzer und Torpedofahrzeuge, welche eine Geschwindigkeit von 20 Seemeilen in der Stunde oder 10*m* in der Secunde zu erreichen imstande sind, können, bei zur Front der Batterie paralleler Marschrichtung und forcierter Fahrt, die Feuerzone einer Küstenbatterie von 90° seitlichem Bestreichungswinkel auf der Distanz von 3.000*m* in 10 Minuten, auf 2.000*m* in 6 bis 7 Minuten, und auf 1000*m* in 3 bis 4 Minuten durcheilen.

Zieht man demgegenüber in Erwägung, dass bei unseren Küstenkanonen zum Laden allein eine Zeit von 3 bis 4 Minuten benöthigt wird, dass sodann zum Stellen des Aufsatzes (Elevationszeigers) mit Einschluss einer etwa nöthigen Correctur der Richtelemente und zum Ertheilen der Höhen- und Seitenrichtung mindestens eine weitere Minute verstreicht, dass man schließlich bei bestimmbarem Curs des Schiffes es abwarten soll, bis das Schiff auf die am Distanzmesser im voraus eingestellte Distanz ankommt: so kann man sich der Erkenntnis nicht verschließen, dass die Küstenbatterie gegen ein Schiff, welches mit voller Kraft in einer Entfernung von unter 3.000*m* an der Batterie vorbeidampft, trotz größter Beschleunigung der Bedienung und Wegfall aller Frictionen, kaum imstande sein dürfte, mehr als eine einzige Ausfeuerlage oder einen Schuss mit jedem Geschütze abzugeben, wenn eben die Geschütze **nicht mit einem automatischen Richtapparate ausgerüstet sind.**

Digitized by Google

Bei der Verwendung von Schnellade-Kanonen, deren Einstellung in die Küstenvertheidigung bereits sehr erwünscht scheint, ist die automatische Richtung unentbehrlich, um die diesen Geschützen innewohnende rasche Ladeweise auch wirklich und bei voller Verwertung ihrer Präcision gegen schnellfahrende Schiffe ausnützen zu können.

Die französische Kriegsverwaltung hat in voller Würdigung der großen Vortheile des automatischen Richtens der Küstenkanonen und ohne Rücksicht auf die erwachsenden bedeutenden Auslagen, ihre hochgelegenen, theils von der Land-Artillerie, theils von der Marine-Artillerie besetzten Küstenbatterien mit automatischen Richtapparaten, System **Deport**, ausgerüstet. Deren interessante Construction und deren Gebrauch soll im Nachstehenden an Hand des erst vor kurzem erschienenen Werkes: *„Traité d'artillerie à l'usage des officiers de marine, par Ernest Nicol, lieutenant de vaisseau“* [1]) erläutert werden.

Theorie des Apparates Deport.

Denken wir uns in O, Fig. 1, ein Fernrohr, welches beim Elevieren des Rohres um den Elevationswinkel ε automatisch jene Stellung annimmt, in welcher die optische Axe die Richtung BOZ hat, also mit dem Horizonte den Positionswinkel n einschließt, so wird umgekehrt das Rohr dann die richtige Elevation haben, wenn es so lange gedreht wurde, bis die optische Axe das Ziel Z an der Wasserlinie trifft.

In Fig. 2 bezeichne O den Drehpunkt, um welchen sich das Fernrohr OL nach auf- und abwärts drehen lässt; ferner OC die Unterlage des Fernrohres, welche in C mit einem verticalen Schieber BC charnierartig verbunden ist. Der Schieber BC kann sich nur vertikal in seiner Längenrichtung bewegen und ruht mit seinem unteren Ende stets auf einem sich mit dem rechten Schildzapfen M drehenden Gleitstücke mit curvenförmiger Gleitfläche.

Beim Heben und Senken des Rohres um seine Schildzapfenaxe macht das Gleitstück die Drehung des Schildzapfens mit und hebt, bezw. senkt, den auf der Gleitfläche aufruhenden Schieber BC und damit auch die sich um O drehende optische Axe des Fernrohres, wodurch der Schnitt derselben mit dem Meeresspiegel weiter, bezw. näher dem Geschütze gebracht wird.

---

[1]) Siehe die Besprechung: „Mittheilungen“, 1894, Seite 586.

Digitized by Google

Der richtige Verlauf der curvenförmigen Gleitfläche lässt sich leicht ermitteln.

In dem rechtwinkeligen Dreieck OFC (Fig. 2) ist

$$FC = OF \,.\, \text{tang}\, n' = l \,.\, \text{tang}\, n'.$$

Ferner ist

$$MB = MF - (FC + CB) = a - (l \,\text{tang}\, n' + b) \ldots\ldots \text{I.}$$

Das Maß MB ist die Länge des *radius vector* der Curve für den Elevationswinkel des Rohres ε. Derselbe schließt mit der Richtung der Rohraxe stets den Winkel $\alpha = 90° - \varepsilon$ ein, worin ε mit seinem algebraischen Werte als Elevations- (+) oder Senkungswinkel (—) einzusetzen kommt.

Zur Construction der Curve braucht man demnach nur die den verschiedenen Schussdistanzen entsprechenden Winkel $\alpha = 90° - \varepsilon$ zur Richtung der Rohraxe mit der Spitze in M, und auf diesen Schenkeln die aus der Formel I errechneten Werte aufzutragen. Durch Verbinden der erhaltenen Punkte erhält man die gesuchte Curve.

Der zur Bestimmung des Winkels α zu nehmende Elevationswinkel ε ist natürlich jener für das um AM vertiefte Ziel.

Correctur der Schussweite.

Angenommen, das Geschütz sei mit normal gestelltem Apparate auf den im Meeresspiegel befindlichen Zielpunkt Z' gerichtet (Fig. 2).

Denken wir uns nun, der Drehpunkt O des Fernrohres sei nicht fix, sondern lasse sich horizontal nach vor- und rückwärts verschieben.

Bringen wir auf diese Weise den Drehpunkt des Fernrohres von O nach O', ohne die Elevation des Geschützrohres zu ändern, so geht jetzt, weil auch der Punkt C nicht verrückt wurde, die optische Axe nicht mehr durch den früheren Zielpunkt Z', sondern sie schneidet den Meeresspiegel in einem näheren Punkte Z.

Es scheint demnach jetzt das Geschütz mittels des Apparates auf Z gerichtet, obwohl der Geschossaufschlag nicht in diesem, sondern in dem um ZZ' entfernteren Punkte Z' erfolgt.

Durch eine Verschiebung des Drehpunktes horizontal nach vorwärts kann demnach die Schussweite vergrößert, durch eine solche nach rückwärts aber ebenso vermindert werden, wenn wieder mit dem so verschobenen Apparate auf den früheren Zielpunkt Z' gerichtet wird.

Digitized by Google

Infolge Ähnlichkeit der bezüglichen Dreiecke in Fig. 2 ist

$$\frac{OO'}{OF} = \frac{ZZ'}{AZ'}, \text{ oder } \frac{OO'}{l} = \frac{\triangle x}{x}, \text{ daher auch } \triangle x = \frac{OO'}{l} \cdot x$$

Theilt man die Strecke $OF = l$ in 200 gleiche Theile, wie es am Apparate thatsächlich der Fall ist, und entspricht die vorgenommene Verschiebung des Drehpunktes einer gewissen Anzahl m solcher Theile so ist die hiedurch erzielte Correctur der Schussweite

$$\triangle x = \frac{\frac{l}{200} \cdot m}{l} \cdot x = \frac{l}{200} \cdot m \cdot \frac{x}{l} = \frac{m \cdot x}{200} \quad \ldots\ldots\ldots \text{II.}$$

Diese Gleichung zeigt, dass die Verschiebung des Drehpunktes nach vor- oder rückwärts vom Nullpunkte der Eintheilung um m Theilstriche, die Schussweite um $^1/_{200}m$ der Distanz vergrößert, bezw. verkleinert.

Die mit dem Apparate vorgenommene einmalige Correctur der Schussweite wirkt demnach stets proportional der jeweiligen Schussdistanz des Zieles, also automatisch.

Ein Strich der Eintheilung entspricht einer Correctur der Schussweite um $5m$ für je $1.000m$ der horizontalen Schussdistanz.

Diese Einrichtung ist von großem Vortheile für das Schießen gegen Ziele in Fahrt, weil ja bekanntlich die der sogenannten Tagesrelation entsprechende Differenz zwischen der wirklichen Schussdistanz und der bei Anwendung der schießtafelmäßigen Richtelemente für dieselbe erreichbare Schussweite ebenfalls annähernd mit der Größe der Schussdistanz wächst.

Correctur der Seehöhe.

Wir haben schon früher angenommen, dass AZ' das mittlere Meeresniveau, $AC = h$ die diesem entsprechende Seehöhe des Geschützes sei. Während der Ebbe fällt aber der Meeresspiegel in die Linie $A'Z^2$ und die Seehöhe vergrößert sich dadurch um das Maß $AA' = Z'Z^2 = \triangle h$.

Befindet sich in Z^2 die Wasserlinie eines feindlichen Schiffes, und macht man mit dem auf Null gestellten Apparate auf diesen Punkt die Richtung des Geschützes, so schneidet die optische Axe $O'CZ^2$ des Fernrohres das mittlere Meeres-Niveau. Trotzdem also das Geschütz auf den Zielpunkt Z^2 gerichtet ist, geht die Flugbahn des Geschosses nicht durch diesen, sondern durch den Schnittpunkt Z, und das Geschoss wird nicht in Z^2, sondern in einem näheren Punkte Z^3 des gesunkenen Meeresspiegels aufschlagen. Das Fallen des Wasserspiegels um $\triangle h$ verursacht

Digitized by Google

demnach die Längenabweichung $Z^2 Z^1$, welche umso größer werden muss, je größer $\triangle h$ ist.

Es handelt sich nun darum, die Flugbahn in die richtige Lage zu bringen, also nach Z^2 zu verlegen. Die corrigierte Flugbahn schneidet das mittlere Meeres-Niveau im Punkte Z^4. Wir können ohne großen Fehler für die Praxis die beiden Flugbahnen in ihren Stücken innerhalb der beiden Wasserspiegel als parallel und daher $Z^2 Z^1 = Z Z^4$ nehmen. Da das Stück $Z Z^4$ im mittleren Meeres-Niveau, liegt könnten wir einfach dasselbe durch die Verschiebung des Drehpunktes O' um ein entsprechendes Maß nach vorwärts derart corrigieren, wie wir es im vorhergehenden Abschnitte gezeigt haben.

Nach der Fig. 2 ist das Stück $Z Z^4 = \triangle h \,.\, (\text{cotang}\, n - \text{cotang}\, \gamma)$. Nachdem der in der Klammer stehende Ausdruck nicht proportional der Distanz ist, jede Verschiebung des Drehpunktes O' jedoch proportional der Distanz wirkt, so erscheint eine Correctur der durch die Differenz der Seehöhe verursachten thatsächlichen Längenabweichungen nicht für alle Distanzen richtig. Aus diesem Grunde und der Einfachheit wegen, sowie um den Einfluss der Seehöhe durch einmalige Correctur des Apparates vor Beginn des Schießens, wenn auch nicht vollkommen genau, berücksichtigen zu können, betrachten wir nicht $Z Z^4$, sondern $Z Z'$ als die zu corrigierende Längenabweichung. Der Fehler $Z^4 Z'$, welcher dabei begangen wird, beträgt $\triangle h \,.\, \text{cotang}\, \gamma$, und die daraus resultierende Längenabweichung $= \triangle h$. Nachdem $\triangle h$ im Verhältnisse zur Höhe des sichtbaren Theiles des Schiffskörpers meist sehr klein ist, so ist die Correctur um $Z Z'$ statt $Z Z^4$ für die Praxis gerechtfertigt.

In Fig. 2 ist

$$\frac{O F}{F C} = \frac{A Z'}{A C} \text{ und } \frac{O' F}{F C} = \frac{A' Z^2}{A' C}$$

Durch Division beider Gleichungen erhalten wir

$$\frac{O F \,.\, F C}{F C \,.\, O' F} = \frac{A Z' \,.\, A' C}{A C \,.\, A' Z^2}, \text{ oder, da } A Z' = A' Z^2$$

$$\frac{O F}{O' F} = \frac{A' C}{A C}, \text{ oder}$$

$$\frac{O F}{O F - O' F} = \frac{A' C}{A' C - A C} \text{ oder}$$

$$\frac{l}{O O'} = \frac{h + \triangle h}{\triangle h}, \text{ oder}$$

$$O O' = \frac{l \,.\, \triangle h}{h + \triangle h} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{III.}$$

Digitized by Google

Die Gleichung III zeigt, dass die zur Correctur der Seehöhe nöthige Verschiebung nur von der Differenz des Wasserstandes abhängig ist die Größe der Schussdistanz aber ohne Einfluss bleibt, wonach also die Correctur am Apparate vor Beginn des Schießens für alle Distanzen wirkt

Setzen wir in die Gleichung III successive die Werte von $1m$ $2m$ etc. ein, so erhalten wir die Correcturscala für die Ebbe, bezw. Fluth. Erstere wird vom Nullpunkte des Apparates nach vorwärts, letztere nach rückwärts aufzutragen sein.

Nothwendigkeit des genauen Richtens.

Supponieren wir in a, Fig. 1, die Wasserlinie eines zu beschießenden Schiffes. Richtet der Vormeister mittels des automatischen Richtapparates nicht genau auf diese Wasserlinie, sondern etwas höher, z. B. auf den Punkt b der dem Geschütze zugekehrten Schiffswand, so ertheilt er damit dem Geschütze nicht die beabsichtigte Höhenrichtung für die horizontale Schussdistanz Ca, sondern für jene CZ. Die dem begangenen Fehler entsprechende Distanzdifferenz aZ beträgt ab . cotang n während die Höhenabweichung des Geschosses über dem anvisierten Punkte a durch ab cotang n . tang γ ausgedrückt werden kann. Die Höhenabweichung muss daher, weil der Einfallswinkel stets größer als der Positionswinkel ist, immer bedeutend größer sein als der durch die schlechte Richtung begangene geometrische Höhenfehler ab. Da der Einfallswinkel mit der Schussdistanz wächst, so muss überdies die Höhenabweichung umso größer werden als der begangene Richtfehler, je größer die Schussdistanz ist.

Ein concretes Beispiel wird dies illustrieren.

Eine auf $30m$ über dem mittleren Meeresniveau placierte und mit $28cm$ Küsten-Kanonen armierte Küstenbatterie soll ein Schiff auf der horizontalen Schussdistanz von $3.000m$ mit Stahlgranaten an der Wasserlinie treffen. Der Vormeister richtet mittels des automatischen Richtapparates und erfasst hiebei die Wasserlinie des Schiffes um $1m$ zu hoch. Der hieraus resultierende Distanzfehler beträgt $1 \cdot \frac{3000}{30} = 100m$, demnach die Höhenabweichung des Geschosses am Ziele 100 . tang S.

Der auf die Horizontale bezogene Einfallswinkel der Stahlgranaten beträgt in unserem Falle $4° 52'$, daher die Höhenabweichung gleich $100 \cdot 0{\cdot}0851 = 8{\cdot}51m$.

Infolge des begangenen Richtfehlers von nur $1m$ am Ziele würde demnach ein Schiff von $8m$ hohem todten Werke vollständig über-

Digitized by Google

schossen werden. Wird die Richtung anderseits um 1*m* zu tief gemacht, so schlägt das Geschoss 100*m* vor dem Ziele auf, und fliegt mit Geller ebenfalls über das Schiff.

Wäre die Batterie nur 10*m* über dem Meeresspiegel, so müsste der Distanzfehler 300*m* und die Höhenabweichung bei Berücksichtigung des jetzt kleineren Positionswinkels 300 . 0·775 = 23·25*m* betragen.

Ebenso vergrößert sich die Höhenabweichung mit der Entfernung des Zieles, wenn auch nicht in dem gleichen Maße.

Im obigen Falle, Seehöhe 30*m*, wird die Höhenabweichung an dem 4000*m* entfernten Ziele gleich 133 . 0·1142 = 15·18*m* betragen.

Aus diesem concreten Beispiele ist einerseits klar ersichtlich, wie nothwendig ein möglichst genaues Erfassen der Wasserlinie des Schiffes beim Richten mittels des Apparates ist, und warum ein Fernrohr angebracht werden muss, welches die Erfüllung dieser Bedingung sehr erleichtert; und wie anderseits die Genauigkeit des Schusses im geraden Verhältnisse zur Höhe der Batterie und im verkehrten Verhältnisse zur Schussdistanz steht, was wir bereits in der Einleitung erwähnt haben.

Beschreibung des Apparates Deport.

(Fig. 8 bis 11.)

Der Apparat besteht aus der an dem rechten Schildzapfen bleibend befestigten Console *C* und dem abnehmbaren Theile.

Letzterer hat drei Haupttheile, u. zw. den Obertheil *A*, den Untertheil *B* und das Fernrohr *N*.

Der Obertheil *A* ist aus Bronze in einem Stück erzeugt und bildet zwei parallele Wände in einem gewissen Intervalle, in welchem sich das Gleitstück *D* und der Support *E* des Fernrohres leicht bewegen können.

Der Obertheil hat zwei fixe Punkte. Der eine derselben wird durch die Verbindungsachse *F* des Ober- und des Untertheiles, der andere durch die Spitze der Regulierungsschraube *G* gebildet. Letztere ruht bei aufgesetztem Apparate auf einem außen an die rechte Lafettenwand geschraubten Träger *H*. Die Verbindungsachse *F* liegt genau in der Verlängerung der Schildzapfenaxe, weshalb der Obertheil die Drehung des Schildzapfens bei Heben und Senken des Rohres nicht mitmacht.

Auf einem Stege des Obertheiles ist die Libelle *J* angebracht, welche bei Gebrauch des Apparates durch Drehung der Regulierungsschraube zum Einspielen gebracht werden muss. An dem Doppelbogen *K* befinden sich eine Distanzscala und die Klemmschraube *L*.

Digitized by Google

Beide Wände des Obertheiles sind durch je einen Längenschlitz *l* durchbrochen.

Die Handhabe *M* dient zum leichten Aufsetzen und Abnehmen des Apparates.

Das Fernrohr *N* ist auf dem bronzenen Support *E* montiert. Letzterer hat einen gleichen Längenschlitz wie die beiden Wände des Obertheiles. Durch alle drei Schlitze greift bei zusammengesetztem Apparate die Supportachse, welche parallel zu sich selbst in den Schlitzen nach vor- und rückwärts geschoben werden kann. Eine Stellschraube kann ihn in jeder Stellung festhalten. Der Kopf am rechten Ende der Supportachse hat oben eine Strichmarke und unten einen Zeiger.

An dem rechten Schlitze des Obertheiles ist oben und unten je eine Strichscala. Die Nullpunkte beider Scalen liegen in einer Verticalen.

Ein Strich der oberen Scala, welche wir die „Aufsatzscala" nennen wollen, ist gleich $^1/_{300}$ des Abstandes zwischen dem Nullpunkte der Scala und der gemeinsamen Axe von Support und Schieber *O*.

Die untere Scala dient nur zur Correctur der Seehöhe bei der Rectificierung des Apparates, weshalb wir sie „Rectificierungs"-Scala nennen wollen. Der Nullpunkt derselben entspricht der Stellung des Apparates für die mittlere Seehöhe.

Der Schieber *O* ist aus Stahl erzeugt und, wie schon erwähnt, mit dem vorderen Ende des Supportes drehbar verbunden. Er ruht mit einem Röllchen stets auf der Gleitfläche des Gleitstückes *D* und kann sich nur in seiner Längenrichtung in einem Loche des Obertheiles verschieben. Zum Fixieren des Schiebers bei einem Transporte des Apparates dient ein durch den Obertheil und den Schieber greifender Vorstecker.

Das Gleitstück *D* ist ebenfalls aus hartem Stahl erzeugt. Die Gleitfläche zeigt drei Curven von verschiedenem Verlaufe für das Schießen mit Granaten, Stahlgranaten, oder Einsatzpatronen.

Das Gleitstück liegt zwischen den Wänden des Obertheiles und dreht sich um eine vierkantige Achse, auf welcher es sich nebstbei nach rechts oder links verschieben lässt, um den der Geschossgattung entsprechenden Curventheil der Gleitfläche unter das Röllchen bringen zu können. Die Fixierung des Gleitstückes in einer der drei verschiedenen Stellungen erfolgt durch eine Schraube mittels eines eigenen Schraubenschlüssels.

Die vierkantige Achse des Gleitstückes trägt an dem äußeren Ende eine kleine Kurbel *P*, welche mittels der Kurbelstange *R* an dem vorderen Ende des Untertheiles befestigt ist.

Digitized by Google

Der Untertheil *B* des Apparates ist aus Bronze erzeugt und durch die Verbindungsachse *F* mit dem Obertheile verbunden.

Mit seiner unteren ebenen Sohle ruht er auf der Console. Rückwärts trägt er einen Bogen, welcher zum Centrum die Verbindungsachse hat und welcher in dem Doppelbogen *K* des Obertheiles mit leichter Reibung schleift. Mittels der Klemmschraube *L* kann er in irgend einer Stellung an dem Doppelbogen festgehalten werden. Er trägt einen Zeigerstrich, welcher längs der Distanzscala des Doppelbogens läuft. Die hintere Kante des Untertheiles ist abgeschrägt und trägt ebenfalls eine Strichmarke. Im rückwärtigen Theile der Sohle ist eine runde Pfanne ausgenommen.

Die Console *C* ist am rechten Schildzapfen mittels dreier Schrauben befestigt. Ihre Oberfläche bildet eine Ebene, welche etwas unterhalb der Schildzapfenaxe liegt und welche parallel zu jener Ebene gestellt ist, die man sich durch die Rohr- und Schildzapfenaxe gelegt denken kann.

Rückwärts ist die Console durch einen Bogenschlitz durchbrochen, welcher zum Mittelpunkt den vorne befindlichen Stollen *S* hat.

Hinter dem Bogenschlitze ist die Seitenrichtungs-Scala, deren Nullpunkt in der Mittellinie der Console liegt, und deren Eintheilung nach rechts bis + 100 Strich, nach links bis — 100 Strich reicht. Ein Strich ist gleich $^1/_{1000}$ des Radius des Bogenschlitzes.

In dem Bogenschlitze der Console lassen sich zwei Läufer *T* verschieben. Jeder derselben greift mit einem Pivot durch den Schlitz nach unwärts und lässt sich durch eine unter der Console befindliche Stellschraube in irgend einem beliebigen Punkte des Schlitzes festhalten. Einer der beiden Pivots kann in die bereits erwähnte Pfanne des Untertheiles eingreifen. Der andere Pivot wird nur zur Ausführung der sogenannten Richtung *à la butée* gebraucht.

Der Stollen *S* der Console ist genau unter der Schildzapfenaxe befestigt. Er hat oben eine abgestumpfte conische Spitze, mit welcher er bei aufgesetztem Apparate durch einen Ausschnitt des Untertheiles in ein stählernes Futter des Obertheiles eingreift.

Dieses Futter hat unten eine schraubenförmig gestaltete Nuth, Fig. 5, welche stets im Contacte mit der Spitze des Stollens bleibt. Der Verlauf der Nuth entspricht der Derivations-Curve. Beim Heben und Senken des Rohres zwingt der die Drehung des Schildzapfens mitmachende Stollen das vordere Ende des Apparates, sich entsprechend nach rechts, bezw. links zu verschieben, und hiemit der optischen Axe des Fernrohres jene Lage zu geben, in welcher sie mit der Symmetrie-

Digitized by Google

ebene des Rohres den der betreffenden Distanz zukommenden Derivationswinkel einschließt. Durch diese Einrichtung wird demnach die schießtafelmäßige Seitenverschiebung automatisch ertheilt, wobei sich der Apparat um den einen in die Pfanne des Untertheiles eingreifenden Pivot dreht. Hiebei ist vorausgesetzt, dass sich die Axe des Stollens, dann jene des bedeckten Pivots, der Zeiger auf der abgeschrägten Kante des Untertheiles, endlich der Nullpunkt der Seitenrichtungs-Scala in einer Verticalebene befinden.

Die Functionierung des Apparates Deport ist folgende:

Die Bewegung des Geschützrohres um die Schildzapfenaxe beim Heben und Senken theilt sich der Console und dem Untertheile des Apparates mit. Diese Drehung wird durch die Kurbelstange auf die Kurbel und das Gleitstück übertragen, welch letzteres den Schieber und damit auch die optische Axe des Fernrohres hebt, bezw. senkt.

Die Winkelbewegung des Gleitstückes ist beträchtlich größer als jene des Schildzapfens, weil die Kurbel viel kürzer ist, als die Entfernung der Verbindungsaxe des Apparates von der Kurbelstange.

Rectificierung des Apparates.

Zur Behebung der Unvollkommenheiten des Apparates und zur Correctur der Differenzen der terrestrischen Refraction ist es nothwendig, den Apparat vor der Gebrauchsnahme zu rectificieren.

Zu diesem Zwecke enthält die für die betreffende Batterie bestimmte Feuertafel (*planchette de tir*) eine Anzahl von Punkten (Marken) angegeben, deren Entfernungen von jedem Geschütze der Batterie bekannt sind. Diese Marken sind möglichst nahe dem Meeresspiegel gewählt und vom Geschütze aus gut sichtbar.

Die optische Axe des Fernrohres ist durch den Kreuzungspunkt eines verticalen und eines horizontalen Fadens, ähnlich wie bei unserem Küstendistanzmesser, bestimmt, jedoch lässt sich der Horizontalfaden und damit auch der Kreuzungspunkt durch eine Vorrichtung nach auf- und abwärts verschieben.

Zur Rectificierung des Apparates setzt man ihn so auf die Console, dass der Stollen und einer der beiden Pivots in die correspondierenden Ausnehmungen des Apparates eingreifen und der Zeiger an der abgeschrägten Kante auf den Nullpunkt der Seitenrichtungs-Scala weist, worauf die Stellschraube des bedeckten Pivots angezogen wird.

Nunmehr stellt man die Supportachse der Seehöhe entsprechend. Dies geschieht, wenn die benützte Marke sehr nahe dem Meeresspiegel

Digitized by Google

liegt, so, dass man den Index auf die Differenz zwischen der mittleren Seehöhe des Geschützes und jener der Marke einstellt.

Hierauf stellt man das Gleitstück auf Granaten, hebt die Regulierungsschraube vollständig, öffnet die Klemmschraube des Doppelbogens, hebt oder senkt den Obertheil, bis der Zeiger des Bogens am Untertheile jene Distanz zeigt, welche der Entfernung der Marke entspricht, und zieht schließlich die Klemmschraube wieder an.

Durch Schwenkung des Geschützes macht man nun die grobe Seitenrichtung auf die Marke, hebt oder senkt sodann das Geschützrohr so lange, bis die Libelle des Apparates einspielt und verschiebt schließlich das Geschütz noch so weit, dass der Verticalfaden des Fernrohres durch die Marke geht.

Geht hiebei nicht auch gleichzeitig der Horizontalfaden durch die Marke, so ist der Apparat nicht rectificiert und es muss der Horizontalfaden so lange nach auf- oder abwärts geschoben werden, bis diese Bedingung erfüllt ist.

Hiemit ist die Rectificierung des Apparates beendet.

Liegt die benützte Marke nicht sehr nahe dem Meeresspiegel, so stellt man den Index der Supportachse auf die momentane Seehöhe des Geschützes, die Zeiger des Bogens jedoch auf jenen Distanzstrich, welcher der Entfernung des Punktes entspricht, in welchem die Verbindungslinie von Geschütz und Marke den Meeresspiegel trifft. Diese Distanz ist schon im vorhinein für verschiedene Seehöhen berechnet und als Rectificierungs-Distanz in der Feuertafel eingetragen.

Gebrauch des Apparates beim Schießen.

Die mit den Apparaten Deport ausgerüsteten Batterien besitzen eine specielle **Feuertafel** (*planchette de tir*), welche aus zwei einfachen, durch Charniere verbundene Zinktafeln besteht.

Die **erste** Seite derselben enthält die Umgebungskarte der Batterie, dann noch die Daten zur Rectificierung des Apparates und zur Correctur der Seehöhe vor dem Schießen; die **zweite** Seite eine Rose zur raschen Entnahme der Correctur des Windes; die **dritte** Seite eine analoge Rose für die Correctur der Zielbewegung beim Schießen gegen Ziele in Fahrt.

Die Correcturen des Windes sind im voraus für Windstärken von 1 bis 10*m* secundliche Geschwindigkeit und für eine gewisse Zahl von Windrichtungen berechnet.

Digitized by Google

Die Schnelligkeit des Windes wird durch einen Windmesser, seine Richtung durch eine Windfahne bestimmt. Beide Instrumente sind in der Nähe der Batterie aufgestellt. Die Windfahne bewegt sich über einer horizontalen Rose, die auf derselben Verticalaxe montiert und in 12 Rayone mit den Buchstaben *A* bis *L* eingetheilt ist.

Der zum Beobachten des Windes bestimmte Gehilfe stellt diese Rose so, dass der Buchstabe *A* in der Richtung des Zieles liegt und liest den Buchstaben ab, welcher momentan zunächst des hinteren Endes der Windfahne steht. Diesen Buchstaben, welcher die Windrichtung anzeigt, sowie die Schnelligkeit des Windes, welche er vom Windmesser abgelesen hat, ruft der Gehilfe laut dem Batterie-Commandanten zu.

Letzterer hat auf seiner Windrose, Fig. 12, in der Feuertafel zehn concentrische Kreise, correspondierend mit der Windstärke 1 bis 10*m*. Diese Kreise sind von denselben Rayons geschnitten, wie auf der Rose unter der Windfahne. Am Schnittpunkte jedes Kreises mit jedem Rayone ist die entsprechende Höhen- und Seitencorrectur für den Apparat notiert. Zur leichteren Orientierung sind noch erstere roth, letztere blau geschrieben.

Die Messung der Fahrgeschwindigkeit des zu beschießenden Schiffes geschieht durch die Bestimmung der Zeit, welche dasselbe zur Hinterlegung seiner eigenen Länge braucht: also der Zeit, welche vergeht zwischen dem Augenblicke, in welchem der Bug eine gewisse Linie schneidet und jenem, in welchem sein Heck dieselbe verlässt.

Diese Linie ist markiert durch den Verticalfaden eines besonderen, auf einem Dreifuße stehenden Fernrohres, welches von einem zweiten Gehilfen bedient wird. Letzterer ist noch mit einem Secundenzähler versehen. Um die Schnelligkeit des Schiffes zu messen, dividiert man seine eigene Länge durch die mittels des Secundenzählers bestimmte Dauer seiner Passage durch den Verticalfaden.

Die Rose für Correctur der Zielbewegung auf der dritten Seite der Feuertafel ist derart eingerichtet, wie die früher beschriebene Windrose. Statt der Geschwindigkeit des Windes ist jene des Schiffes, ausgedrückt durch die Zahl der Secunden, welche das Schiff zur Zurücklegung von 90*m* — mittlere Länge der größeren Schiffe — benöthigt, auf den concentrischen Kreisen bezeichnet.

Die Fahrtrichtung des Schiffes, also der zu benützende Rayon der Rose, wird vom Batterie-Commandanten geschätzt.

Digitized by Google

Der Batterie-Commandant hat außer der Feuertafel noch ein Millimeter-Lineal zum Messen von Seitenabweichungen, ferner einfache Zettel aus schwachem Carton (*bulletins*).

Die Feuertafel und die Zettel trägt ein Gehilfe.

Vor Beginn des Schießens müssen, wie erwähnt, alle Apparate rectificiert sein.

Vor Eintritt des Feindes in den Feuerbereich der Batterie notiert der Batterie-Commandant den momentanen Stand des Meeres. Denselben gibt ihm entweder ein Marégraphe oder ein von der Batterie aus sichtbarer Pegel bekannt.

In der Feuertafel findet er hiefür auf der ersten Seite die entsprechende Correctur des Apparates, ausgedrückt in Theilstrichen der Aufsatz-Scala. Diese Correctur schreibt er mit + oder — in eine Colonne auf einen der Zettel.

Die zweite Correctur ist jene, welche durch die verschiedene Beschaffenheit des Pulvers und Abnützung des Geschützes bedingt ist (Tagesrelation), insoweit man sie aus einem früheren Schießen kennt.

Die dritte Correctur bezieht sich auf den herrschenden Wind, die vierte auf die Zielbewegung.

Diese vier Correcturen schreibt der Batterie-Commandant für Höhe und Seite mit ihren Vorzeichen in je eine Colonne des Zettels, macht für jede die algebraische Summe, rundet diese auf das nächste Vielfache von vier Strich ab und commandiert:

„Hausse ± tant! Dérive ± tant!“

Jeder Vormeister stellt die Supportachse seines Apparates mit ihrer hinteren Strichmarke auf die commandierte Aufsatzhöhe, fixiert sie daselbst durch die Stellschraube, setzt dann den Apparat auf die früher beschriebene Weise auf die Console, ertheilt noch die commandierte Seitencorrectur, zieht die Stellschraube des bedeckten Pivots an und öffnet die Klemmschraube des Doppelbogens.

Sodann legt der Vormeister das Auge an das Oculare des Fernrohres und ruft der Bedienungsmannschaft zu:

„Plus loin! Plus près! Bouche à droite! Bouche à gauche!“

Durch Wendung des Geschützes und Drehen des Geschützrohres richtet er zuerst etwas vor den Bug des Schiffes, lässt sodann die Wasserlinie desselben auf dem Horizontalfaden des Fernrohres aufsitzen und verfolgt gleichzeitig mit dem Verticalfaden den Bug. Hiebei besorgt ein Mann an der Regulierungsschraube das beständige Einspielen der Libelle am Apparate.

Digitized by Google

Ist die Richtung fertig, so ruft der Vormeister laut: „*Au point !*“, zieht sofort die Klemmschraube an und hebt den Apparat von der Console ab.

Der Geschütz-Commandant zählt von dem Momente an, in welchem der Vormeister die Beendigung des Richtens gerufen hat, mit lauter Stimme, zwischen jedem Worte eine Pause von 1 Secunde einhaltend:

„*Un, deux, trois, quatre, cinq, six, pièce, feu !*“,

worauf sofort das Geschütz abgefeuert wird.

Nach Abgabe des Schusses hält der Batterie-Commandant sein Lineal bei gestrecktem Arme vor das Auge und misst die Seitenabweichung des Geschosses in Millimetern des Lineals. Die Anzahl der Millimeter ergibt die zur Correctur der Seitenabweichung nothwendige Verschiebung des Apparates in Strichen der Seitenrichtungs-Scala auf der Console.

Die Seitencorrectur ist + (−), wenn der Aufschlag links (rechts) des beabsichtigten Treffpunktes beobachtet wurde.

Die Ermittlung der zutreffenden Aufsatzhöhe geschieht durch das Gabelverfahren. War der erste Schuss kurz (weit) in Bezug auf die Einschusslinie, so wird die Elevation durch Verschiebung der Supportachse um vier Striche der Aufsatzscala nach vorwärts (rückwärts) geändert, so lange, bis ein Schuss in entgegengesetzter Richtung beobachtet wird.

Die so erhaltene Gabel von vier Strich des Apparates wird durch weitere Correcturen von Schuss zu Schuss bis auf einen Strich verengt und sodann mit Gabelschluss eine Gruppe von mehreren Schüssen abgegeben. Den entsprechenden Wechsel von Kurz- und Weitschüssen sucht man eventuell durch fernere Correcturen um einen oder zwei Striche zu erhalten.

Wechselt das Schiff Richtung und Geschwindigkeit, so wird eine neue Gabel gebildet.

Wir haben früher gesehen, dass zwischen dem Momente, in welchem die Richtung beendet ist und jenem, in welchem der Schuss abgeht, eine Zeit von 8 Secunden verstreicht. Der Schuss ist daher gegen jene Stelle dirigiert, auf welcher sich der anvisierte Zielpunkt vor acht Secunden befunden hat.

Der Weg, welchen das Schiff während dieser Zeit in der Schussrichtung und senkrecht auf dieselbe zurücklegt, bleibt, wenn Geschwindigkeit und Fahrtrichtung des Schiffes nicht wechseln, constant. Da jedoch der Apparat nie um ein constantes Maß nach Länge und Seite, sondern stets proportional der momentanen Distanz des Zieles corrigiert, so kann mittels des Apparates eine vorherige

Digitized by Google

Correctur der durch das Zeitintervall zu erwartenden Höhen- und Seitenabweichung nicht ausgeführt werden. Deshalb nennt man auch das Zeitintervall von acht Secunden zwischen Richtung und Schuss die „todte Zeit".

Um nun die Abweichung des Schusses möglichst zu verringern, gebraucht man, wie wir früher gesehen haben, das Auskunftsmittel, statt auf die Wasserlinie in der Mitte des Zieles zu richten, die optische Axe des Fernrohres auf die Wasserlinie am Bug des Schiffes einzustellen.

Bei einer Fahrgeschwindigkeit von einer Seemeile in der Stunde legt ein Schiff in der Fahrtrichtung einen Weg von ungefähr 0·5*m* in der Secunde zurück. Bei dieser Geschwindigkeit entspräche daher der todten Zeit ein Weg von 4*m*; bei einer Geschwindigkeit von 20 Seemeilen ein solcher von 80*m*.

Nachdem aber einerseits die Geschwindigkeit des Schiffes von 9 Seemeilen in der Stunde als Maximum angesehen werden kann, anderseits die Länge der größeren Kriegsschiffe meist 80*m* übersteigt, so genügt die oberwähnte Methode des Richtens auf den Bug des Schiffes, um den ersten Geschossaufschlag noch innerhalb der Zieldimension erwarten zu dürfen.

Bei der Beschreibung des Apparates wurde von zwei in dem Lagerschlitze der Console beweglichen Pivots gesprochen, von denen nur beim gewöhnlichen Schießen nur einer als Drehpunkt des Apparates für die automatische Correctur der Derivation und zum Ertheilen von Seitencorrecturen verwendet wurde.

Der andere Pivot wird zur Ausführung der sogenannten Richtung *à la butée* benützt, wenn das zu beschießende Schiff auf kleiner Distanz mit so großer seitlicher Geschwindigkeit an der Batterie vorbeipassiert, dass zur Verfolgung des Schiffes beim Richten das Geschütz nicht rasch genug geschwenkt werden könnte.

Dieser Fall kann bei Batterien, welche an Passagen liegen, leicht eintreten.

Das Geschütz wird hiezu vorerst auf einige Entfernung vor das Ziel eingestellt. Sodann setzt der Vormeister den Apparat auf die Console und lässt dabei jenen der beiden Pivots in die Pfanne des Unterstellkeiles eingreifen, welcher in der Fahrtrichtung des Schiffes liegt. Fährt also das Schiff von rechts nach links, den linken Pivot.

Nun gibt er dem Apparate die commandierte Seitencorrectur und zieht die Stellschraube des linken Pivots an. Den rechten losen Pivot verschiebt er dann so, dass dieser von außen an die rechte Kante des

Digitized by Google

Untertheiles anstoßt und zieht dessen Stellschraube an. Schließlich lüftet er wieder den linken Pivot und schiebt den hinteren Theil des Apparates so weit es geht nach links. Hiemit ist die Vorbereitung des Apparates für die Richtung *à la butée* beendet.

Der Vormeister sieht nun durch das Fernrohr, wartet ab, bis das Schiff in demselben sichtbar wird, macht dann die Höhenrichtung durch Drehen des Geschützrohres, die Seitenrichtung jedoch durch das gleichzeitige Verschieben des hinteren Theiles des Apparates, wobei sich letzterer um den vorderen Stollen dreht. Stoßt der Apparat an dem äußeren rechten Pivot an, so ist die Richtung beendet und das Geschütz wird nach Abnahme des Apparates, wie beim gewöhnlichen Schießen abgefeuert.

Bewegt sich das Ziel von links nach rechts, so wird natürlich der umgekehrte Vorgang beobachtet.

Die *Commission des études pratiques* hat zur Vereinfachung des Schießens vorgeschlagen, den Windmesser, die Windfahne und das Fernrohr auf dem Dreifuße aufzulassen und die beiden Rosen in der Feuertafel durch eine einfache Gedächtnisregel zu ersetzen. Letztere lautet:

Für starken Wind	in der Schussrichtung	± 8	Strich
„ mittleren „	„ „	± 4	„
„ schwachen „	„ „	—	
„ starken „	senkrecht auf die Schussrichtung	± 8	Strich
„ mittleren „	„ „	± 4	„
„ schwachen „	„ „	—	
„ Bewegung des Zieles	in der Schussrichtung	± 4	Strich
„ „ „	senkrecht zur Schussrichtung	± 8	„

Correctur an der Aufsatz-, bezw. Seitenrichtungs-Scala

Die Correctur der Seehöhe und jene einer etwa bekannten Tagesrelation wären auch fernerhin so zu machen, wie früher erläutert wurde.

Digitized by Google

Moderne Kriegsgewehre.

Unter dem Titel: „Moderne Kriegsgewehre" ist in den früheren Jahren in den „Mittheilungen" eine Folge von Aufsätzen erschienen [1]), welche im Jahre 1891 eine Unterbrechung erfuhr. Nachdem seit dieser Zeit verschiedene neue Modelle zur Einführung gelangten, erscheint es nicht ungerechtfertigt, die früheren Berichte zu ergänzen.

Die Staaten, welche in den allerletzten Jahren ihre Infanterie mit einem modernen Kriegsgewehre auszurüsten sich veranlasst sahen, thaten dies moderne unter günstigen Verhältnissen, als sie, gestützt auf die anderwärts gemachten Erfahrungen und die mittlerweile eingetretenen Fortschritte, in der Lage waren, unter den verschiedenen neuesten Erfindungen eine prüfende Auswahl zu treffen. Insbesondere wäre darauf hinzuweisen, dass während früher das Caliber von 8 bis 7·5*mm* gleichsam die untere Grenze bildete, bis zu welcher die Caliberverminderung sich vorwagte, nunmehr zielbewusst auf 6·5*mm* gegriffen wird. Freilich ist damit die erreichbare untere Caliber-grenze keineswegs festgestellt.

6·5*mm* Repetier-Gewehr M. 93 der Waffenfabrik Steyr mit Mannlicher-Paketladung [2]).

(Hiezu Tafel 11.)

Das Repetiergewehr M. 93 gehört zum Systeme der Hinterladwaffen mit Drehverschluss [3]), symmetrisch hinter dem Verschlusskopfe angeordneten Verschlusswarzen und Paketladung unter dem Verschlussgehäuse. Es setzt sich aus folgenden Haupttheilen zusammen:

I. Lauf mit dem Aufsatz; II. Verschluss; III. Magazinkasten mit dem Patronenzubringer; IV. Schaft; V. Garnitur; VI. Bajonett sammt Scheide VII. Requisiten.

I. Der Lauf.

Der Lauf M. 93 bildet, der äußeren Form nach, einen doppelten Conus, ist rückwärts verstärkt und mit Schraubengewinden zum Einschrauben in das Verschlussgehäuse versehen. Vorne trägt der Lauf ein Kornstöckel, in welches das Korn eingeschoben wird.

Die innere Laufbohrung hat ein Caliber von 6·5*mm* von Feld zu Feld und vier in die cylindrische Bohrung eingeschnittene Züge von 0·15*mm* Tiefe. Züge und Felder sind gleich breit. Der Drall ist rechtsgängig und

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1890, Heft 8, 4 und 5; 1891, Heft 9 und 10; auch als Sonderabdrücke erschienen.

[2]) Die Beschreibung dieses Gewehres geben wir nach einer von der Waffenfabrik Steyr uns zur Verfügung gestellten Broschüre und knüpfen daran die Bemerkung, dass das vorliegende Modell die Basis des Ordonnanz-Gewehres für Rumänien bildet.

[3]) Wenn in der folgenden Beschreibung der Mauser-Verschluss wieder eingehender behandelt wird, so geschieht dies in der Absicht, um bei später zu beschreibenden Modellen mit ähnlichem Verschlusse, auf diese Beschreibung hinweisen zu können.

Digitized by Google

wird eine vollständige Umdrehung (Drallänge) auf 200*mm* vollführt. Die Länge der gezogenen Bohrung beträgt 662·35*mm*, die ganze Laufläng 725*mm*. Die gezogene Bohrung übergeht rückwärts in den für die Patron entsprechenden Laderaum.

Der Aufsatz (Fig. 1) ist der Gattung nach ein Rahmenaufsatz un besteht auf der Aufsatzplatte, welche rückwärts mit zwei Öhren zur Auf nahme des Rahmens versehen ist. Der Rahmen, welcher mittels des Aufsatzstifte mit der Aufsatzplatte drehbar verbunden ist, wird durch eine in der Aufsatzplatt gelagerte Blattfeder in der gewünschten Stellung erhalten. Am Rahmen läu der Aufsatzschieber mit einem Sperrschieber; diese beiden Theile gleite aufeinander; sobald ein Zahn des Sperrschiebers durch eine in demselben ein gelassene Feder in die, der Distanzscala des Rahmens entsprechende Kerb eingedrückt wird, erscheint dadurch die Stellung des Aufsatzschiebers fixier

Der Normalaufsatz (tiefste Aufsatzstelluug) ist durch ein am Fuße de Rahmens befindliches Standvisier ausgedrückt, das für Distanzen innerhalb 600 gilt und für das Einzelfeuer angewendet wird; von da an wird der Rahme aufgestellt und der Schieber auf den betreffenden Distanzstrich gestell Die Eintheilung reicht von 600 bis 2.000*m*; für letztere Distanz ist im obere Theile ein Griesel eingeschnitten.

Ein zweites Standvisier (bei aufgestelltem Aufsatz) ist durch ein Griese innerhalb des Rahmens ausgedrückt; es entspricht der Distanz von 1200*m* und wird für Salvenfeuer angewendet.

II. Der Verschluss.

Der Verschluss M. 93 (Fig. 9 und 10) besteht aus dem Verschluss gehäuse *g*, dem Verschlusskolben *vk*, dem Schlösschen *sch*, der Sicherung *s* dem Schlagbolzen *b*, dem Verschlusskopf *k*, dem Auszieher *a*, der Schlagfeder *f* der Schlagbolzenmutter *m* und dem Abzug *z*.

Das Verschlussgehäuse ist am Laufe aufgeschraubt und in seine Längenaxe für die Aufnahme des ganzen Verschlussmechanismus entsprechend ausgebohrt. In den inneren Seitenwänden des Verschlussgehäuses sind die geraden Nuthen für das Gleiten der Verschlusswarzen eingeschnitten; sie laufen nach vorne zu einem steilen Übergange in die für die Verschluss warzen bestimmten Ausnehmungen aus.

Der rückwärtige obere Theil des Verschlussgehäuses ist als Führung des Verschlusskolbens entsprechend aufgeschlitzt, die rechte Wand des Mittel theiles bis zur horizontalen Queraxe weggenommen und der Boden des Mittel theiles von oben nach unten für das Einführen des Patronenmagazins ent sprechend durchbrochen, sowie zur besseren Führung der Geschosspitzen mit einem nach unten ragenden Ansatze versehen. Weitere Ausnehmungen sind: jene für den Auswerfer *aw*, in welcher derselbe mittels des Auswerfer stiftes drehbar festgehalten wird und die Führungsnuth für die Nasen des Schlösschens und der Schlagbolzenmutter. An der linken äußeren Seite des Verschlussgehäuses sitzen zwei Charnierlappen, in welchen der Schlosshalter *h* Fig. 2 (unser Grenzstück) durch den Schlosshalterstift drehbar festgehalten wird. Der Schlosshalter greift durch ein im Verschlussgehäuse angebrachtes Loch mit jenem Ansatze in die linke Verschlussgehäusenuth ein. Der Ansatz des

Digitized by Google

Schlosshalters (Grenzstück) dient zur Begrenzung der Rückwärtsbewegung des Verschlusskolbens und verhindert zugleich das Einführen desselben ohne Verschlusskolbenkopf, zu welch letzterem Zwecke das Ende des Ansatzes zahnartig ausgebildet ist. Der Schlosshalter wird durch die in demselben eingelassene Schlosshalterfeder in seiner Lage erhalten.

Das Verschlussgehäuse hat vorne innerhalb des Gewindetheiles eine Verstärkung mit einem Schraubenloche für die Verbindungsschraube *vs*, rückwärts im Gehäuseschweif das Loch für die Kreuzschraube *ks*. Hinter der Ausnehmung für den Auswerferstift befindet sich jene für den Abzuggabelstift. Der unterhalb dieser Ausnehmung angebrachte Ansatz dient als Stütze für die Abzugfeder (*af*).

Der Verschlusskolben *vk* ist seiner Länge nach für den Schlagbolzen (*b*) und die Schlagfeder (*f*) durchbohrt und trägt vorne zwei diametral stehende Verschlusswarzen; die linke besitzt auf der vorderen Fläche eine nuthartige Ausnehmung, in welche sich (beim Einführen des Schlosses in Verschlusskopf) der Zahn des Schlosshalter-Ansatzes legt und dadurch das Einführen des Kolbens verhindert. Die Warzen sind schraubenförmig gestaltet, wodurch beim Aufdrehen des Verschlusses eine kleine Rückbewegung desselben, d. h. das Lüften der Patronenhülse, bewirkt wird. Außen ist der Verschlusskolben, u. zw. unten, mit einer Längsnuth für das Passieren des Auswerfers, links mit einer halbcylindrischen Ausnehmung für die Sicherung, und rechts mit einer schraubenförmigen Ausnehmung für den schraubenförmigen Ansatz des Schlösschens versehen. An dem Verschlusskolben ist der Griffhebel *gh* angesetzt.

Das Schlösschen *sch* besitzt eine axiale Bohrung zur Aufnahme des Schlagbolzens und eine mit ersterer parallele Bohrung als Lager für die Sicherung sammt deren Feder. Eine in die axiale Bohrung linksseitig hineinragende Schlösschenschraube verhindert das Drehen des Schlagbolzens im Schlösschen. Das Schlösschen hat als Bestandtheile: die Leitschiene, den Ansatz mit schiefer Fläche und die Nase.

Die Sicherung (*s*) verhindert in einer bestimmten Stellung durch Einfallen ihres löffelförmigen Endes in die entsprechende Ausnehmung des Verschlusskolbens, sowohl ein unbeabsichtigtes Öffnen des Verschlusses, als auch ein zufälliges Losgehen des Schusses; sie wird in ihren zwei Hauptstellungen durch die Sicherungsfeder (*sf*) festgehalten.

Der Schlagbolzen (*b*) reicht mit seinem vorderen konischen Ende und dessen abgeflachter Fortsetzung (dem Blatte) in den Verschlusskopf hinein und ist an seinem rückwärtigen Ende mit Gewinden zum Aufschrauben der Schlagbolzenmutter (*m*) versehen; eine kleine Abflachung an diesem Ende dient als Stütze für die vorher erwähnte Schlösschenschraube.

Der Verschlusskopf (*k*) hat vorne und links einen Ansatz als Stütze für den Patronenwulst, rechts eine Ausnehmung als Lager für den Patronenzieher, unten eine Nuth für den Zahn des Auswerfers; er ist zur Aufnahme des Schlagbolzens durchbohrt und im rückwärtigen (Schaft-) Theile aufgeschlitzt. Die links am Verschlusskopf sitzende Führungswarze gleitet in der linksseitigen Nuth des Verschlussgehäuses und verhindert ein Verdrehen des Verschlusskopfes; im Verschlusskolben wird der Verschlusskopf mittels der an seinem Schafttheile befindlichen Erhöhung drehbar festgehalten.

Digitized by Google

Der Auszieher (*a*) ist im Verschlusskopfe federnd gelagert.

Die Abzuggabel (*ag*) ist durch den Abzuggabelstift mit dem Verschlussgehäuse charnierartig verbunden und besitzt die Ausschnitte für den Abzugstollen (*as*) und das Züngel (Abzug), nebst den Bohrungen für die entsprechenden Befestigungs-, bezw. Achsenstifte. Ferner hat die Abzuggabel eine Ausbohrung zur Aufnahme der Abzugfeder (*af*), durch welche erstere in ihrer Lage gestützt wird.

III. Magazinkasten mit dem Patronenzubringer.

Der Magazinkasten (*mk*) dient zur Aufnahme des Patronenzubringers und des Magazinhalters (*mh*), und besitzt im Mitteltheile einen Patronendurchbruch, welcher die Fortsetzung des gleichen Durchbruches im Verschlussgehäuse bildet. Der Kasten ist unten durch einen Deckel geschlossen. An den Durchbruch für das Patronenmagazin schließt sich nach rückwärts die Ausnehmung für den Magazinhalter (*mh*) an, welcher in seinem Lager mittels der Halterschraube drehbar festgehalten und durch die im Kasten versenkte Halterfeder (*hf*) gestützt wird. Der Kasten ist nach rückwärts zu einem Griffbügel ausgebildet, durch welchen das Züngel reicht; an seinen beiden Enden enthält er die Bohrungen für die Verbindungs- bezw. Kreuzschraube.

Der Deckel ist schiffartig ausgehöhlt; in demselben ist der Zubringerhebel (*zh*) mit der Zubringerplatte (*zp*) gelagert, mit welcher er drehbar gekuppelt ist. Die Zubringerplatten-Feder (*pf*) liegt in entsprechenden Aussenkungen zwischen beiden Theilen, wodurch die Zubringerplatte gestützt wird.

Die Zubringerfeder (*zf*) ist mit ihrem dicken Ende im Deckel eingeschoben und stützt sich mit ihrem abgerundeten Kopfe gegen den Zubringerhebel.

IV. Der Schaft.

Der Schaft (Fig. 2) ist in einem Stück aus Nussbaumholz erzeugt. Der Vorderschaft ist für den Lauf entsprechend ausgehöhlt und besitzt zwei Ansätze, gegen welche sich die Gewehrringe stützen. Der Mittelschaft ist zur Aufnahme des Entladestockes ausgebohrt. Zwei längliche, muldenförmige Ausnehmungen in der Höhe des Visierfußes dienen für die linke Hand des Schützen als Eingriff und Stütze, sowie zum Schutze gegen Berührung des erhitzten Laufes.

V. Garnitur.

Zu dieser gehören:

Der Oberring (*or*) ist rechts außen mit dem Bajonetthafte versehen, unten mit der Durchlochung für den Entladestock, links mit jener für den Dorn *d*, welcher zum Ansetzen der Gewehre in Pyramiden dient.

Der Unterring (*ur*) dient zugleich zur Befestigung des oberen Riemenbügels.

Digitized by Google

Der untere Riemenbügel ist im Unterriemenbügelfuß (*uf*) [illegible] angeordnet.

Der Kolbenschuh schützt den Kolben an seiner Bodenfläche und ist [illegible] zweier Holzschrauben an den Kolben befestigt.

Der Handschützer (*hsch*) umgibt den Lauf von oben und ist mit [illegible] rechteckigen Ausschnitte für den Aufsatz versehen. Er wird mittels [illegible] zweier Federn, welche den Lauf federnd umklammern und in entsprechende [illegible] Ausnehmungen im Schafte eingreifen, am Laufe festgehalten.

Die Stoßplatte (*sp*) ist zur Aufnahme des Rückstoßes bestimmt, [illegible] sich mit ihrer vorderen, ausgerundeten Fläche gegen die vorne, unten [illegible] Verschlussgehäuse befindliche Verstärkung, und mit ihrer rückwärtigen [illegible] Fläche gegen den Schaft.

Das Röhrchen (*r*) wird auf die Kreuzschraube aufgeschoben und ver- [illegible] eine weitere Annäherung zwischen Gehäuseschweif und Magazin- [illegible].

Der Entladestock (*e*) dient zum Ausstoßen einer Patronenhülse; hiezu [illegible] er jedoch, um die richtige Länge zu erhalten, mit dem Entladestocke [illegible] zweiten Gewehres verbunden werden.

VI. Bajonett sammt Scheide.

Aus der Fig. 3*a* und 3*b* ersichtlich.

VII. Requisiten.

Ein Schraubenzieher (Fig. 7). Eine Putzschnur aus Hanf (Fig. 6), mit [illegible] Messingcylinder an den beiden Enden. Der Mündungsschützer (Fig. 8) aus [illegible] Messing, der beim Putzen des Laufes über das Laufende geschoben und durch [illegible] Feder mit dem Kornstöckel gekuppelt wird.

Wirkungsweise des Verschlusses.

Beim Gebrauch des Gewehres als Repetierwaffe wird das Griffstück [illegible] (wenn der Verschluss geschlossen war) nach links aufgedreht, der Verschluss [illegible] ständig zurückgezogen, bis er mit seiner linken Warze an den Ansatz [illegible] des Schlosshalters anstößt. Die rechte Hand ergreift ein (ganz oder theil- [illegible] weise gefülltes) Magazin, drückt dasselbe mit nach vorne gerichteten Geschoss- [illegible] spitzen mit dem Daumen in den Patronendurchbruch so weit hinein, bis der [illegible] Haken des Magazinshalters über die Nase des Magazins einschnappt. Die [illegible] Ladefeder wird durch diese Bewegung niedergedrückt und das Magazin [illegible] im Kasten festgehalten.

Beim kräftigen Vorschieben des Griffstückes wird die oberste Patrone [illegible] durch den unteren Verschlusskopfrand erfasst und vorwärts geschoben. [illegible] Sobald der Patronenwulst das Magazin verlässt, springt derselbe unter die [illegible] Krallen des Ausziehers, und von diesem festgehalten, wird die Patrone in den [illegible] Laderaum vorgeführt; durch Rechtsdrehen des Griffstückes treten die zwei [illegible] Verschlusswarzen in die zugehörigen Quernuthen im Verschlussgehäuse; [illegible] das Gewehr ist geschlossen und schussbereit. Das Spannen der Schlagfeder

Digitized by Google

geschieht in dem Momente, als dessen Verschlusskolben aufgedreht wird: das Schlösschen, welches nur eine geradlinige Bewegung annehmen kann, gleitet mit der schiefen Fläche seines Ansatzes an der entsprechenden Ausfräsung an dem Verschlusskolben entlang nach rückwärts und tritt mit dem Ende seines Ansatzes in die Rast der hinteren Fläche des Verschlusskolbens; gleichzeitig gleitet die Schlösschennase über den Abzugstollen, diesen etwas nach abwärts drückend, der jedoch sofort durch die Abzugfeder wieder gehoben wird. Mit dem Schlösschen wird der Schlagbolzen mit der Schlagbolzenmutter nach rückwärts bewegt, d. h. die Schlagfeder gespannt.

Beim Aufdrehen des Verschlusses treten die zwei Verschlusswarzen aus ihren zugehörigen Quernuthen; der Auszieher lockert die abgeschossene Hülse im Laderaum mittels des schraubenförmigen Überganges der Verschlusswarze bezw. der Quernuthen, und zieht die Hülse, welche mit dem Rande unter der Ausznehmung fest eingeklemmt ist, aus dem Laderaum heraus; beim weiteren Herausziehen des Verschlusskolbens stößt das Ende seiner unteren Nuth gegen den Auswerfer, dessen Nase aufgestellt wird, welche nun gegen den unteren Patronenrand drückt, und die Hülse nach rechts seitwärts herausschleudert; bei Beendigung des Zurückziehens des Verschlusskolbens tritt die Nase des Auswerfers in die entsprechende Ausnehmung des Verschlusskopfes; dieser selbst gelangt hinter den Bodenrand der obersten im Magazin befindlichen Patrone, welche durch die Zubringerplatte emporgedrückt, so weit aufsteigt, als es ihr die convexen Lappen des Magazins gestatten; dadurch gelangt die Patrone mit einem Theile ihres Bodens vor die vordere Verschlusskopffläche zu liegen. Beim nächsten Vorschieben des Verschlusses wird diese zweite Patrone, wie vor beschrieben, vom Verschlusskopf mitgenommen, die Nase des Auswerfers tritt aus demselben wieder nach abwärts u. s. f. Beim Vorschieben des Verschlusses stellt sich die Schlösschennase vor den Abzugstollen; wird nun der Verschlusskolben nach rechts gedreht, so geht er, den schiefen Flächen der Nuthen im Gehäuse folgend, auch noch etwas nach vorwärts, d. h. er entfernt sich etwas vom Schlösschen, dessen schraubenförmiger Ansatz nun genau hinter die schraubenförmige Ausfräsung des Verschlusskolbens gelangt. Wird das Züngel nach rückwärts gezogen, so wird zuerst die rückwärtige Züngelwulst an das Gehäuse angedrückt; beim fortgesetzten Zug am Züngel tritt der Abzugstollen vollständig in die Ausnehmung des Gehäuses, das Schlösschen mit dem Schlagbolzen und der Mutter eilen nach vorwärts, wodurch die Patrone entzündet wird. Die schiefe Fläche des Schlösschenansatzes liegt nun in der entsprechenden Ausfräsung im Verschlusskolben. Nachdem die letzte Patrone in den Laderaum eingeführt wurde, fällt das entleerte Magazin durch den unteren Durchbruch des Kastens heraus.

Das Entfernen des Magazins geschieht in der bekannten Weise, dass bei geöffnetem Verschlusse der Daumen der rechten Hand den Drücker des Magazinhalters nach vorwärts drückt, wodurch dessen Haken die Nase des Magazins freigibt.

Beim Gebrauche des Gewehres als Einzellader wird bei geöffnetem Verschlusse eine Patrone auf die Zubringerplatte gebracht und der Verschluss, wie früher erwähnt, geschlossen.

Die Sicherung des Verschlusses functioniert sowohl bei gespanntem, als auch bei nichtgespanntem Gewehre; im ersteren Falle verhindert dieselbe

Digitized by Google

wohl das Abgehen des Schlösschens, als auch das Aufmachen des Verschlusses; bei nicht gespanntem Schlösschen nur das Öffnen des Verschlusses.

Ist das Gewehr in Thätigkeit, so liegt der Flügel der im Schlösschen gelagerten Sicherung links; der Schaft der Sicherung ist im Schlösschen versteckt, so dass dasselbe über den Verschlusskolben frei hinweggehen und dieser um seine Axe sich drehen kann; wird jedoch der Flügel der Sicherung nach rechts umgelegt, so tritt der löffelförmige Theil des Schaftes der Sicherung in der Höhlung des Schlösschens vor und greift in die entsprechenden Ausnehmungen des Verschlusskolbens, wodurch das Schlösschen am Vorschlagen, wie der Verschlusskolben am Aufdrehen, verhindert wird.

Zum Herausnehmen des Verschlusses drückt man den Daumen der linken Hand auf den Knopf des Schlosshalters (Grenzstück) und zieht den Verschluss nach dessen Aufdrehen vollständig aus dem Gehäuse heraus.

Um den Handschützer abzunehmen, wird zuerst der Aufsatz aufgestellt und der Schieber in seine höchste Lage gebracht; hierauf lüftet man den Handschützer, der dann entsprechend abgehoben wird.

Munition des Gewehres M. 93.

Die Patrone des Gewehres M. 93 (Fig. 4, 5 und 5 *a*) besteht aus einer messingenen, flaschenförmigen Patronenhülse mit massivem Boden und Bodenrand, dem in der Zündglocke des Bodens (Amboss) eingesetzten Zündhütchen und einem Langgeschosse, dessen Kern aus Hartblei, der Mantel aus Stahl mit Kupfernickelplattierung hergestellt ist. Der Bleikern wird im Stahlmantel durch eine Umbörtelung des letzteren nach innen festgehalten. Als Treibmittel dient ein rauchschwaches Pulver.

Je fünf Patronen sind in einem Magazin zu einem Paket vereinigt. Das Magazin ist aus Stahlblech gepresst, hat zwei rechteckig ausgeschnittene Seitenwände, mit um den Ausschnitt laufenden Versteifungsrippen und an den Horizontalkanten einwärtsgebogene Lappen, welche das Festhalten der Patronen bewirken. Die segmentartig gebogene Hinterwand des Magazins schließt an die Seitenwände mit je einem Führungscanal für den Wulst der Patronen an. In der Mitte der Hinterwand befindet sich die Nase für den Magazinhalter.

Da das Magazin symmetrisch geformt ist, so kann das Patronenpaket nach beiden Lagen in den Magazinkasten eingeführt werden, wenn nur die Patronen wagrecht liegen und die Geschosspitzen nach vorne gerichtet sind.

Dimensionen und Gewichte des Gewehres und der Munition M. 93, sowie jene der Theile derselben.

Ganze Länge des Gewehres ohne Bajonett	1.229	*mm*
„ „ „ „ mit Bajonett	1.477	„
Gewicht des Gewehres ohne Bajonett	4.010	*g*
„ des Bajonetts	360	„
„ der Bajonett-Scheide	160	„
Länge des Laufes	725	*mm*
„ der gezogenen Bohrung	662·35	„

Digitized by Google

Länge der Visierlinie	595 m
Caliber	6·5 „
Anzahl der Züge	4
Tiefe der Züge	0·15m
Drallänge einer Umdrehung	200 „
Richtung der Züge nach rechts	
Länge der Patrone	77·5 „
„ des Geschosses	31·4 „
Größter Durchmesser des Geschosses	6·7 „
Gewicht der Patrone (von dem Triebmittel abhängig)	22·5—23g
„ des Geschosses	10·3[1]) „
„ der Pulverladung (Schießwollpulver)	2·45 „
„ des Patronenrahmens	12 „
Die Patronenrahmen enthalten je 5 Patronen.	
Specifische Querschnitts-Belastung des Geschosses	0·31[2])g

Ballistische Eigenschaften des 6·5*mm* Repetier-Gewehres M. 9

I.

Distanz	Endgeschwindigkeit	Flugzeit	Abgangswinkel			Einfallwinkel			Bestrichener Raum für 1m Zielhöhe[1])	Anmerkung
m	m	Secunden	0	I	II	0	I	II	m	
0	740									
100	642·5	0·145	0	3	26	0	3	50	100	Wirkungsbereich des Aufsatzes bei Zielpunkt Fuß, und 1m hohem Ziel.
200	560	0·314	0	7	40	0	9	15	200	
300	499	0·507	0	12	50	0	16	31	300	
400	449	0·724	0	19	4	0	25	54	400	
500	410·5	0·965	0	26	30	0	37	40	305	
600	379	1·230	0	35	16	0	52	5	185	
700	353	1·519	0	45	30	1	9	25	110	
800	331·5	1·832	0	57	20	1	29	56	83	
900	312·5	2·169	1	10	54	1	53	54	70	

[1]) Diese Daten repräsentieren wohl die Summe der bestrichenen Räume in der Nähe des Zieles (*a*) und jene an der Gewehrmündung (*b*), also $a + b$.

[1]) Bei dem im Jahre 1891 im Militär-Comité versuchten 6·5*mm* Gewehr kamen 10·5*g* schwere Stahlmantelgeschosse zur Anwendung. (Siehe „Mittheilungen 1892, 5. Heft.) Diesem Unterschiede des gegenwärtigen Geschossgewichtes gegenüber dem früheren, dürften auch die ungünstigeren Rasanzverhältnisse des hier besprochenen Gewehres M. 93 gegenüber jenen der Versuchgewehre zuzuschreiben sein.

Nach authentischen Informationen soll übrigens das Gewicht des Geschosses für das rumänische Repetier-Gewehr 10·35*g* betragen.

[2]) Bei Berücksichtigung der Züge (Zug und Feld von gleicher Breite) und der jedenfalls zutreffenden Annahme, dass das Geschoss beim Durcheilen der Bohrung die Züge ausfüllt, entfallen bloß 0·297*g* pro mm^2.

Digitized by Google

Distanz	Endgeschwindigkeit	Flugzeit	Abgangswinkel			Einfallwinkel			Bestrichener Raum für 1m Zielhöhe [1]	Anmerkung
m	m	Secunden	0	I	II	0	I	II	m	
1.000	295·5	2·530	1	26	20	2	21	35	60	
1.100	279·5	2·916	1	43	46	2	53	15	49	Wirkungsbereich des Aufsatzes bei Zielpunkt Fuß, und 1m hohem Ziel.
1.200	265	3·328	2	3	20	3	29	10	40	
1.300	252	3·767	2	25	10	4	9	36	31	
1.400	239	4·234	2	49	24	4	54	49	23·5	
1.500	228	4·730	3	16	10	5	45	5	19	
1.600	217	5·256	3	45	36	6	40	40	16	
1.700	208	5·813	4	17	50	7	41	50	13·5	
1.800	199	6·402	4	53	0	8	48	51	11	
1.900	191	7·024	5	31	14	10	1	59	9·5	
2.000	183	7·680	6	12	40	11	21	30	8·5	

[1] Diese Daten repräsentieren wohl die Summe der bestrichenen Räume in der Nähe des Zieles (a) und jene an der Gewehrmündung (b), also $a + b$.

Vibrationswinkel = + 6 Minuten.
Geschwindigkeit auf 25m (V_{25}) = 705m.
Durchschlagskraft des Geschosses (im Mittel):
auf 12m: 70cm massives Rothbuchenholz, auf 2.000m: 16cm massives Fichtenholz.

II.

Distanz m	50- procentige Streuung nach der Höhe	100- procentige Streuung nach der Höhe	50- procentige Streuung nach der Breite	100- procentige Streuung nach der Breite
	m		m	
100	0·041	0·065	0·02	0·052
200	0·08	0·148	0·058	0·10
300	0·132	0·240	0·08	0·162
400	0·178	0·360	0·12	0·25
500	0·22	0·512	0.173	0·36
600	0·27	0·710	0·237	0·482
700	0·321	0·935	0·280	0·60
800	0·40	1·280	0·341	0·862
900	0·525	1·470	0·425	0·92
1.000	0·654	1·795	0·510	1·12
1.100	0·838	2·140	0·584	1·363
1.200	1·02	2·510	0·704	1·601
1.300	1·224	2·920	0·835	1·96
1.400	1·46	3·360	1·013	2·406
1.500	1·60	3·810	1·20	2·82
1.600	1·85	4·390	1·413	3·28
1.700	2·014	4·960	1·63	3·80
1.800	2·204	5·630	1·824	4·425
1.900	2·39	6·400	2·01	5·13
2.000	2·642	7·310	2·182	5·92

Digitized by Google

Tabelle der Ordinaten des 6·5*mm* Repetier-Gewehres M. 9

Aufsatzstellung *m*	Ordinaten in *m* in der Entfernung von												
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700
	m												
400	0·254	0·456	0·595	0·663	0·651	0·544	0·333	0	—0·465	—1·081			
600	0·489	0·926	1·302	1·606	1·829	1·958	1·982	1·885	1·656	1·275	0·731	0	—0·887
800	—	1·568	—	2·889	—	3·883	—	4·452	—	4·484	—	3·851	2·410
1.000	—	2·412	—	4·577	—	6·415	—	7·711	—	8·703	—	8·913	8·314
1.500	—	5·612	—	10·977	—	16·014	—	20·624	—	24·696	—	28·100	30·694
2.000	—	10·782	—	21·315	—	31·516	—	41·288	—	50·516	—	59·071	66·808

Aufsatzstellung *m*	Ordinaten in *m* in der Entfernung von												
	800	900	1.000	1.100	1.200	1.300	1.400	1.500	1.600	1.700	1.800	1.900	2.000
	m												
800	0	—3·552											
1.000	6·747	4·039	0	—5·573									
1.500	32·316	32·795	31·940	29·546	25·395	19·253	10·874	0	—13·640				
2.000	73·567	78·910	83·431	86·138	87·073	86·001	82·672	76·827	68·192	56·485	41·415	22·686	0

Der 6·5*mm* Carabiner M. 93.

Der Carabiner ist dem Gewehre ganz ähnlich construiert, nur ist kürzer; er unterscheidet sich von dem Gewehre überdies durch den Mittelri welcher für die Anbringung des Tragriemens eine schräggestellte Öse besit ferner ist das Griffstück des Verschlusses zum Gehäuse zu abgebogen; er lich ist der Kloben für den unteren Riemenbügel im Kolben drehbar eingelass

Ganze Länge . . . . . 956·5*mm*;
Ganze Länge des Laufes 450*mm*;
Länge des freien Laufendes 50*mm*;
V_{25} 675*m*;
Standvisier 400*m*;
Aufsatzrahmen mit Theilung von . . 600 bis 1.800*m*;
Gewicht des Karabiners . . . . . 3·25*kg*.

Digitized by Google

Gerüst-Constructionen für den Bau von Eisenbahnbrücken.

Ein im „*Engineering News*“ erschienener Artikel von J. F. Jakson, welcher die Beschreibung interessanter Gerüst-Constructionen enthält, wie sie beim Bau zweier Eisenbahnbrücken verwendet wurden, findet im „*Genie-Civil*“ folgende Besprechung:

Die „*Northern Railway*“ folgt dem rechten Ufer des Pend d'Oreille in einer Strecke von 40*km*, u. zw. von Sand-Point bis Albani; um die Trace von hier aus bis Spokane weiterführen zu können, musste der Fluss überbrückt werden. Als Brückenstelle wurde genau jener Punkt gewählt, wo die Fälle von Albani entstehen, indem sich hier die Breite des Flusses, welche sonst im Mittel 300*m* beträgt, durch eine felsige Insel, die den Wasserlauf theilt, derart vermindert, dass der eine Arm 100*m*, der andere nur 60*m* Breite aufweist.

Diese erhebliche Verengung des Flussbettes hat naturgemäß eine bedeutende Steigerung der Wassergeschwindigkeit zur Folge. Die Fälle haben eine Höhe von 2*m* bis 2·50*m*; der größere Arm wurde 55*m* oberhalb, der kleinere hingegen 50*m* unterhalb derselben übersetzt.

Vom Standpunkte der Gerüst-Construction erscheint der kleine Arm interessanter, infolge der äußerst ungünstigen Uferbeschaffenheit. Beim großen Arm hingegen erschwerte die große Wassergeschwindigkeit den Bau des Gerüstes in hohem Maße, indem die Brücke den großen Arm in einer Gegend übersetzt, wo der Einfluss der Verengung des Bettes bereits sehr fühlbar wird.

Für die Überbrückung von 100*m* Länge wurden Gerüstböcke als Unterlagen gewählt, welche man in Abständen von 15*m* aufstellte, wonach sie genau jenen der Verticalständer der Eisenbahnbrücke entsprechen.

Das Längstragwerk wurde durch doppelte Sprengwerke getragen, deren Enden auf den Böcken aufruhten.

Das nöthige Bauholz war am Flussufer leicht zu finden; die stromwärts gefällten Bäume wurden zu Flößen vereinigt und diese bis zur Baustelle herabgelassen. Die Tragbalken wurden, nur wenn ihre Verwendung es erforderte, auf zwei Seiten behauen. Jeder der Böcke war von acht Rundstämmen aus „Tamarack“ von 0·25*m* bis 0·30*m* Durchmesser und 20*m* bis 22*m* Länge gebildet und vertrug eine Belastung von 80*t*.

Baustelle für die Eisenbahnbrücke über den Pend d'Oreille.

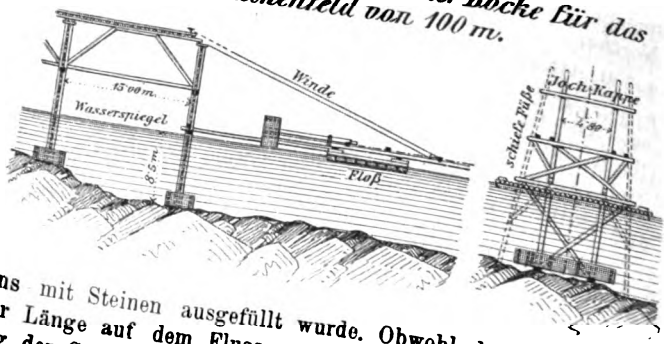
Um die Böcke an den Ort ihrer Bestimmung zu bringen, wurde ein 2"5cm starkes Scherseil vom rechten Flussufer zur Insel gespannt — u. zw. einige Meter oberhalb der Brückenaxe — und an dieses ein aus Cedernstämmen erbautes, 12·50*m* langes und 10*m* breites Floß mittels eines Seiles befestigt. Sobald die Sondierungen für einen Bock beendet waren, wurden auf dem Floß die verticalen Füße des Bockes mit allen Querriegeln und Streben verbunden; an die Enden der Füße kamen Schuhe von 2·50*m* Länge, welche als Gerippe

Digitized by Google

für aus Rundholz hergestellte Caissons ($13 \times 2{\cdot}50 \times 1{\cdot}25m$) zu dienen hatten.

Nachdem die Enden dieser Caissons mit Steinen gefüllt waren, richtete man die Böcke auf und tauchte sie ins Wasser, worauf dann auch die Mitte

Construction und Aufrichten der Böcke für das Brückenfeld von 100 m.



der Caissons mit Steinen ausgefüllt wurde. Obwohl der Bock nur mit einem Theil seiner Länge auf dem Flussgrunde aufruhte, wurde das Gleiten durch die Reibung der Steine auf dem Flussgrunde verhindert.

Dem Bestreben des Wassers, die Böcke während des Einbaues zu entfernen, begegnete man dadurch, dass man sie mit Seilen am Schertau befestigte.

Waren die Böcke an Ort und Stelle gebracht, so wurden sie durch schräge Streben, welche man mit dem Gerüste der Böcke verbolzte, verstärkt; hierauf wurden alle Füße in gleicher Höhe abgeschnitten und die Jochkappen aufgesetzt. Diese Art der Construction bezweckte ein sicheres Aufruhen der Füße, selbst bei unebenem Flussgrunde. In der Nähe der Ufer konnte man wegen der geringen Wassergeschwindigkeit von dem Gebrauche von Caissons absehen.

Der einzige Vorwurf, welchen man diesem System einer provisorischen Brücke machen könnte, besteht in dem nothwendigen Zusammenhange der einzelnen Brückentheile untereinander, da jeder Bock in seiner Lage nur durch die Längsstücke versichert ist, welche ihn mit den früher aufgestellten verbinden. Das ist der Fehler aller Birago-Brücken, aber er ist nicht schwerwiegend genug, um auf dieses System zu verzichten, am allerwenigsten aber im vorliegenden Falle, wo infolge der großen Stromgeschwindigkeit die Gefahr des Abtreibens der Böcke in erster Linie stand, weshalb das Hauptaugenmerk dahin gerichtet sein musste, dem Strome eine möglichst kleine Fläche entgegenzustellen.

Die Gerüst-Construction beim kleineren Arme war wesentlich anders, indem die Umstände, unter welchen hier die Arbeit vor sich gehen musste, sehr ungünstig lagen.

Es war Ende März; eine Schneedecke von $1m$ Dicke bedeckte den Boden und war die nächste Eisenbahnstation lag $56km$ von der Baustelle ab; Schnitt dieser nur durch einen, im Gehölze führenden Fußsteig verbunden; Kilometer holz war nur in Form einiger starker Bohlen aus einer mehrere oberhalb der Insel gelegenen Säge zu erhalten.

Digitized by Google

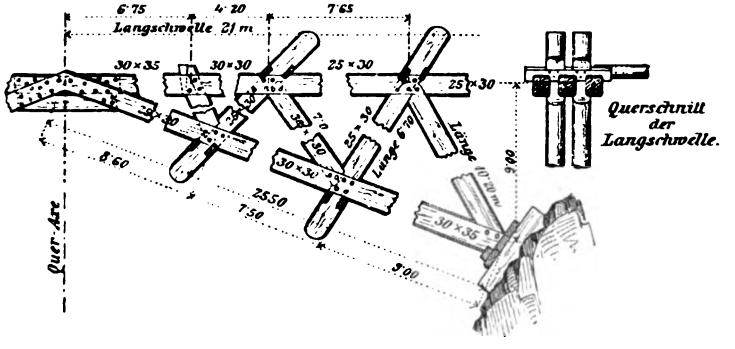
Die Insel, die im allgemeinen nur mit Boten zu erreichen ist, war an jener Stelle, wo die Brücke erbaut werden sollte, überhaupt vom Fluss aus nicht zugänglich, theils wegen der reißenden Schnelligkeit des Wasserlaufes, theils wegen der Steilheit der Uferböschungen; die Flussufer sind nämlich derart abschüssig, dass man von keinem der Brückenenden aus Bauholz herablassen, noch solches hinaufbefördern konnte.

Die Baustelle liegt, wie bereits erwähnt, 50*m* unterhalb der Fälle; die Breite des Flusses beträgt dort — in der Höhe des Wasserspiegels gemessen — 80*m*, die Uferhöhe bis zu den Brückenrampen 16*m*, die Tiefe des Flusses — soweit man hierüber Aufschluss erhalten konnte — 12*m*; ein Wirbel von 3*m* Durchmesser zunächst der Insel und ein solcher von 10 bis 12*m*, nahe dem linken Ufer, ließen die Erbauung des Montierungsgerüstes mit Zwischenunterstützungen als undurchführbar erscheinen.

Glücklicherweise fand man 1500*m* stromaufwärts große gerade Bäume, über welche man verfügen konnte.

In beistehender Figur ist die Construction des armierten Trägers ersichtlich. Die Spannweite beträgt 47·5*m*, die Pfeilhöhe 9*m*, die Brückenbreite 7·8*m*; letztere

Aufriss des Sprengwerkes, die Details der Verbindung zeigend.



Dimension war gegeben durch jene des fahrbaren Hebebockes, welcher auf dem Montierungsgerüste verkehren musste.

Das Eigengewicht der Construction erreicht 190*t*.

Für die der Beanspruchung durch Druck unterworfenen Theile des Gerüstes wurde „Tamarack"- und Fichtenholz gewählt; für jene Theile, welche einer Zuginanspruchnahme unterlagen, nahm man sehr festes Tannenholz.

Es ist bemerkenswert, dass es überhaupt nur zwei auf Zug beanspruchte Stücke in dieser Construction gab, und dass die Diagonalen derart angebracht sind, dass die maximale Beanspruchung den dem Druck unterworfenen Theilen, die geringere hingegen den auf Zug beanspruchten zufiel. Dieser Vorgang erleichterte auch die Verbindung.

Keine Beanspruchung, sei sie nun auf Zug oder Druck, überschritt übrigens 20*kg* pro *cm*^{2}.

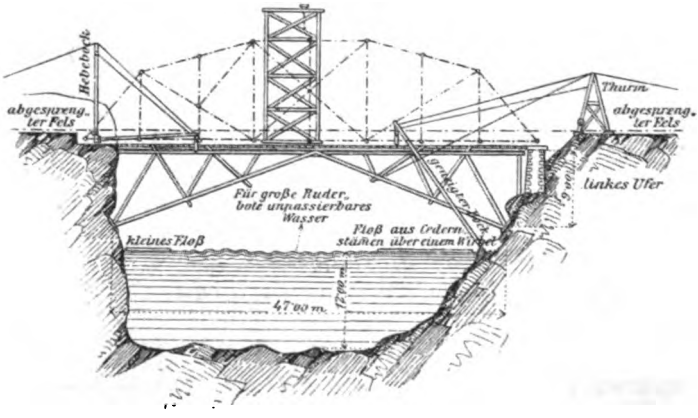
Die Stämme wurden von dem Fällorte bis unterhalb der Wasserfälle geschwemmt, an die Ufer gezogen, an zwei Seiten flach behauen und die Ver-

Digitized by Google

bindungen vorbereitet, worauf man sie zu einem oder zu zwei Stück auf einmal zur Brückenstelle beförderte.

Nachdem einige Blöcke Felsen abgesprengt waren, um die Landschwellen legen zu können, führte man — nicht ohne einigen Schwierigkeiten zu begegnen — ein Floß aus Cedernstämmen in einen Wirbel am linken Ufer und stellte nun am linken Ufergang mit Hilfe des Floßes einen geneigten Bock

Seitenansicht der Nothbrücke für das Brückenfeld von 60m.



so auf, dass man mit seiner Hilfe und bei Anwendung von, am Holzthurm befestigten Winden die verschiedenen Theile der Brücke heben konnte.

In jedem der zwei halben Sprengwerke, welche zusammen die Hälfte des am linken Ufer fußenden Brückenfeldes bilden, wurde in folgender Weise gearbeitet:

Ein Baumstamm von 21*m* Länge, der bestimmt war, den Längsträger in der einen Brückenhälfte zu bilden, wurde mit seinem starken Ende gegen die Brückenmitte zu horizontal gelegt, hierauf ein Tamarackstamm von 25·5*m* Länge, 45*cm* Basis und 25*cm* Wipfeldurchmesser als Sprengwerkstrebe schief unter die Langschwelle gestellt und in dieser Lage durch ein 20*mm* starkes Seil erhalten, welches über den Uferthurm geführt und am Boden verankert war. Nun wurden die Diagonalen zwischen dem Längsträger und der Sprengwerkstütze eingefügt und an den Verbindungsstellen mit zwei bis drei Nägeln befestigt, der Tamarackstamm in der Brückenmitte durch Nägel mit dem Längsträger verbunden und schließlich alle Stämme auf die gemeinsame Breite von 30*cm* behauen; ihre zweiten Dimensionen wechselten, je nach ihrer Verwendung, zwischen 45 und 50*cm*.

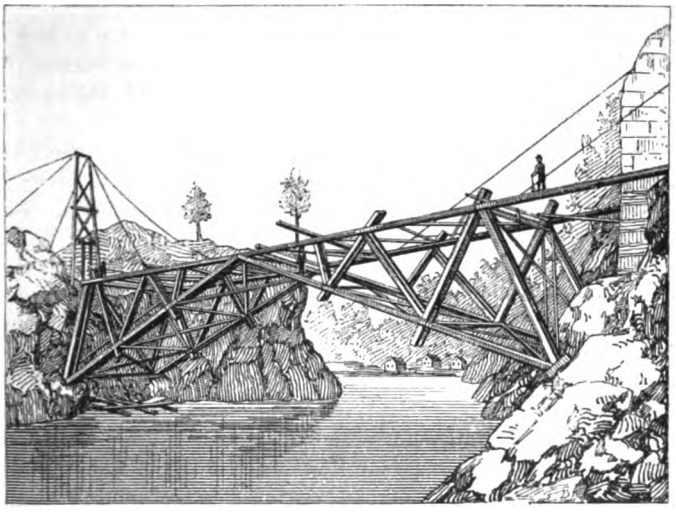
Die so erbauten beiden armierten Träger gewährleisteten eine genügende Festigkeit unter der Bedingung, dass man ihnen keine Überlast aufbürdete; man begnügte sich daher, sie oben und unten durch Rundstämme aus Cedernholz von 15 bis 20*cm* Stärke untereinander zu verbinden. Das Gesammtgewicht, welches vom Bocke und den Seilen zu diesem Zeitpunkte getragen wurde, betrug etwa 16*t*.

Digitized by Google

Das Halbfeld des linken Ufers wurde nun vorläufig in diesem Zustande belassen und jenes der Innenseite in Angriff genommen.

Hier wurde ein Bock von 12*m* Höhe aus Rundstämmen errichtet; er bildete mit einem gleich construierten, aber liegenden Bock gemeinsam ein Hebzeug, welches dazu diente, die einzelnen Theile des Gerüstes, einen nach dem anderen, aufzurichten; die so aufgerichteten Hölzer wurden untereinander und mit den entsprechenden der jenseitigen Brückenhälfte derart verbunden, dass eine durchlaufende und sich selbst tragende Brücke entstand. Jetzt wurden der Bock und die Seile entfernt.

Um dem Gerüste die nöthige Widerstandsfähigkeit zu geben, wurden nun die Langschwellen und Sprengwerkstützen verdreifacht, die Diagonalen



verdoppelt und die Verbindungen aller dieser Theile untereinander noch durch das Einschlagen von Gerüstnägeln versichert; die horizontalen und die geneigten Hauptstücke wurden zunächst der Vereinigungsstellen, u. zw. immer zwei zu zwei verbolzt; an die der Zugbeanspruchung unterworfenen Stücke wurden mit großer Sorgfalt Zugstangen von 75 × 200*mm* angebracht. Endlich legte man den Brückenbelag, welcher das Eisengerippe der definitiven Brücke zu tragen bestimmt war, und hierauf das Geleise für den fahrbaren Hebebock.

Das Montieren der Eisenbrücke gieng ohne Schwierigkeiten vor sich; man beobachtete keinerlei Deformation, noch ein fühlbares Vibrieren des Montierungsgerüstes, auf welchem man selbst Eisenbahnzüge verkehren lassen konnte. Dabei war beim Bau der provisorischen Brücke nicht ganz um 50 Francs Eisen verwendet worden, so dass sich seine Kosten im ganzen auf nur 7000 Francs beliefen.

Die Eisenbrücke war in 47 Stunden montiert, worauf eine weitere Stunde genügte, um das Gerüst abzubrechen. R.

Digitized by Google

Das Arld'sche Drahtbund-Verfahren [1]).

Wenn man die Enden zweier Drähte mit einander verbinden will, s gibt es dazu verschiedene Mittel, aber nur wenige derselben sind geeigne die zu verbindenden Drahtenden in so innigen Contact zu bringen, dass ei untrennbares Ganzes an der Verbindungsstelle entsteht.

Die Frage nach der Verbindung von Drähten ist nun aber höchst wichtig geworden, seit die Elektrotechnik so erstaunliche Fortschritte gemacht hat In Drähten wird die Elektricität fortgeleitet, und wo ein Draht mit dem anderen verbunden wird, da ist es nothwendig, dass die Verbindung eine höchst innige sei, so innig, dass dem Strom dadurch keinerlei Widerstand in den Weg gelegt wird.

Von den vielen Methoden, nach welchen sich die Drähte verknüpfen lassen, hat bis jetzt eigentlich nur eine einzige sich für den gedachten Zweck bewährt. Sie besteht darin, dass man die Drahtenden in bekannter Weise zusammendreht oder aber mit dünnem Draht umwickelt und die so entstandene provisorische Verbindung alsdann noch verlöthet.

Das bloße Zusammenwickeln, mit dem wir uns im gewöhnlichen Leben meist begnügen, genügt für elektrotechnische Zwecke nicht, denn einerseits werden solche Wickelstellen durch die fortwährende Bewegung des Drahtes nach kurzer Zeit locker, anderseits wirken auch Luft und Feuchtigkeit auf die Oberfläche des Drahtes ein und überziehen ihn mit einer schlecht leitenden Oxydschichte, die sich bis in die innersten Fugen des Wickels hinein fortsetzt.

Nun ist aber das Verlöthen solcher Verbindungsstellen durchaus keine so einfache Sache, wie man sich wohl vorstellen mag; es wäre einfach genug, wenn man die Drähte in der Werkstätte hätte, es wird aber sehr schwierig, wenn es sich, wie z. B. bei Telephondrähten und sonstigen im Freien verlaufenden elektrischen Leitungen, darum handelt, bei Wind und Wetter vielleicht hoch oben auf dem Dache einer Miethskaserne die Löthung vorzunehmen. Es muss ein Kohlenofen zu diesem Zwecke mitgebracht und in Gang gehalten werden, der Löthkolben muss glühend gemacht werden u. s. w.

Die Erfindung nun, die nachstehend geschildert wird, bezweckt nichts Geringeres, als allen diesen Schwierigkeiten ein Ende zu machen und durch einen ganz einfachen Kunstgriff Drähte ohne Anwendung von Loth dauernd und in vollem Contact mit einander zu vereinigen.

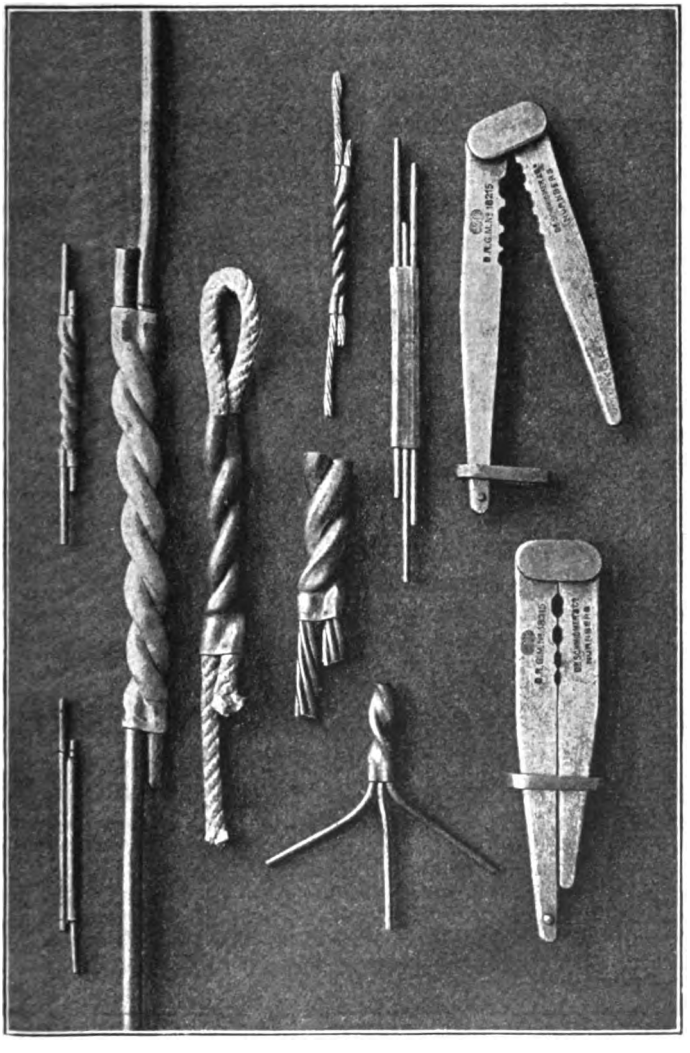
Diese Erfindung, welche von dem Mechaniker Arld herrührt, wird von der Firma Dr. Schmidmer & Comp. in Nürnberg fabriksmäßig ausgebeutet, nachdem sie durch langwierige Versuche zu ihrer heutigen Vollkommenheit gelangt ist. Sie beruht auf folgendem Princip:

Wenn man zwei Drähte zusammenlegt und mit einander verdreht, so ist die Vereinigung keine dauernde, weil die entstandenen beiden Spiralen sich in einander bewegen können; ein einfacher Versuch zeigt, dass man die eine aus der anderen herausdrehen kann, gerade so, wie man eine Schraube aus ihrer Mutter herausdreht; wenn man aber die beiden Drähte, ehe man sie zusammenwindet, in eine platte Hülse steck, in welche sie genau passen, und dann die Drehung vornimmt, so ist jede nachträgliche Bewegung der Drähte in einander ausgeschlossen, weil die Hülse, die die Drähte umschließt, jede

[1]) „Prometheus", V. Jahrgang, 12. Heft.

Digitized by Google

Bewegung verhindert. Außerdem aber wird die Hülse dadurch, dass man sie mit den Drähten spiralig um sich selbst herumwickelt, sich in ihrem Querschnitt verkleinern und dabei natürlich die Drähte mit außerordentlicher Gewalt aneinander pressen. Hat man die Drähte vorher blank geschabt, so werden sie in der That durch den Außendruck der Hülse so zusammengepresst,



dass man die Berührungsstelle nicht mehr zu erkennen vermag, wenn man den so erhaltenen Drahtbund quer durchschneidet.

Der Hauptbedingung für eine gute elektrische Drahtverbindung, einem innigen metallischen Contact, ist auf diese Weise vollkommen Genüge geleistet, aber auch die weitere Bedingung, dass der entstandene Contact durch die Wirkunge-

Digitized by Google

der Atmosphäre nicht wieder aufgehoben werde, ist erfüllt, denn die Hülse umgibt als vollkommen dichter Schutzmantel die entstandene Doppelspirale.

Es bedarf wohl keiner besonderen Auseinandersetzung, um zu beweisen, wie unendlich viel einfacher dieses Verfahren der Drahtverbindung ist, als das alte der Verlöthung. Der ganze lästige Apparat fällt fort, einige Hülsen, die der Arbeiter in der Tasche tragen kann, und ein paar starke stählerne Kluppen sind Alles, was erforderlich ist, um eine tadellose Verbindung herbeizuführen.

Das neue Verfahren beschränkt sich aber in seiner Anwendbarkeit keineswegs bloß auf elektrische Drahtleitungen.

Bedenkt man, welche enorme Gewalt die bei der Verdrehung sich verengernde Hülse auf die Drahtenden ausübt, so erkennt man, dass hier ein Mittel gegeben ist, welches eine große Vielseitigkeit der Anwendung besitzt.

Drahtseile, Kabel und Stricke lassen sich auf diese Weise viel vollkommener verbinden, als es durch Spleißen möglich ist. Wenn man eine solche Verbindung quer durchschneidet, dann erkennt man erst, welch ungeheuere Gewalt die sich contrahierende Hülse ausübt; Drahtseile sind an dem Inneren der Bindung so fest zusammengepresst, dass man die einzelnen Drähte kaum noch zu unterscheiden vermag, hanfene Stricke sind zu einer hornartigen Masse verdichtet.

Es wurde vorhin schon angedeutet, dass die Firma, welche die Arld'schen Patente erworben hat, nicht ohne Mühe dazu gelangt ist, dieselben praktisch auszunützen; in der That ist die Sache weniger einfach, als sie aussieht. Es ist sehr schwierig gewesen, Hülsen herzustellen, welche dem bei der Verbindung entstehenden großen Außendruck widerstehen, ohne dabei aufzureißen. Erst seit es der Fabrik gelungen ist, nahtlose Hülsen aus einer sehr zähen Bronze herzustellen, hat die Erfindung ihre jetzige Bedeutung erlangt.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass das geschilderte Verfahren sich immer weiter ausbreiten und die schwerfälligen verlötheten Drahtbünde schließlich vollkommen verdrängen wird.

Kleine Notizen.

Deutschland. Bestimmungen über Aufstellung von Entwürfen für Garnisonbauten. Unter Aufhebung des Erlasses vom 28. Juli 1888 — Nr. 66/6. 88. B. 5 — wird bestimmt, dass bei den Entwürfen zu Garnisongebäuden nachstehende Grundsätze zu befolgen sind:

1. Die Ausführung in Fachwerk ist, sofern sie nicht durch Rayonbestimmungen in Festungen gefordert wird, für Wohngebäude nur da zu wählen, wo deren Herstellung so schleunig erfolgen muss, dass Massivbau in der gegebenen Zeit, auch mit Rücksicht auf Austrocknung nicht ausführbar erscheint, oder wenn von den in Betracht kommenden Gebäuden eine Dauer über 25 Jahre hinaus nicht verlangt wird. Für Gebäude, welche keine Wohnräume erhalten, sowie für Gebäudetheile in geschützter Lage — z. B. Drempelwände unter überhängendem Dache — ist der Fachwerksbau dagegen überall zulässig.

2. Wohngebäude werden in der Regel vollständig unterkellert; nur wo eine ausgedehnte Unterkellerung unverhältnismäßig hohe Kosten erfordern würde, ist von einer solchen abzusehen.

3. Kellerräume sind massiv zu überdecken, Balkendecken über denselben sind nur zulässig, wenn die Kellersohle nicht tiefer als 0·50*m* unter dem Gelände liegt, und das Aufsteigen bezw. Eintreten von Feuchtigkeit aus dem Untergrunde entweder

Digitized by Google

durch die Beschaffenheit desselben oder durch die Herstellungsart des Fußbodens ausgeschlossen ist. Kellerräume, welche als Baderäume, Koch- und Waschküchen dienen, sind stets massiv zu überdecken.

4. In den oberen Stockwerken sind an Stelle der Balkendecken massive Decken herzustellen, wo letztere keine erhebliche Kostenvermehrung herbeiführen, oder durch besondere Gründe geboten erscheinen.

5. Wo die Beschaffung guter Verblend- und Formsteine mit unverhältnismäßigen Kosten verbunden ist, namentlich aber bei Gebäuden, für welche eine sparsame Ausführung angezeigt erscheint, ferner bei solchen, die einem voraussichtlich nur dauernden Bedürfnis dienen sollen, kann statt der Verblendung ein den jeweiligen Anforderungen der Solidität entsprechender Putz angewendet werden. Die Abdeckungen der Gesimse bedürfen besonderer Sorgfalt, wenn die Gesimse gezogen werden; zweckmäßiger ist es, die letzteren bei besseren Ausführungen, je nach den örtlichen Verhältnissen, in Werksteinen oder aus besonders wetterbeständigen Ziegeln in Kalkbau auszuführen; doch sind auch bei dieser Ausführung Zinkabdeckungen erforderlich, um die Abwässerung zu sichern.

6. Balkentragende Außenmauern werden bei Gebäuden von gewöhnlichen Abmessungen der inneren Räume im obersten Geschoße $1^1/_2$ Stein stark ausgeführt. In den darunter liegenden Geschoßen nimmt ihre Stärke in Absätzen gleich der Stärke von zwei Wohngeschoßen gleichmäßig um $^1/_2$ Stein zu.

Balkentragende Zwischenwände sind mindestens $1^1/_2$ Stein stark, u. zw. durch alle vier oberen Geschoße hindurch herzustellen, darunter um $^1/_2$ Stein zu verstärken.

7. Überstehende Dächer sind der Regel nach nur für Gebäude in freier Umgebung mit ausgeprägtem landschaftlichem Charakter oder für untergeordnete Bauanlagen, wie Latrinen, Schuppen, provisorische Stallungen u. dgl. zulässig.

Armee-Verordnungs-Blatt. 1895. 6.

Frankreich. Locomotive für militärische Zwecke. Eine für militärische Zwecke besonders geeignete Locomotive ist von der *Jeffrey manufacturing company* hergestellt. Ursprünglich bestimmt, beim Bergbau verwendet zu werden, erscheint sie ebensowohl für Belagerungskriege und bei kriegerischen Unternehmungen in unwegsamen Ländern brauchbar, wie z. B. bei dem bevorstehenden Feldzuge in Madagaskar. Sie ist 3*m* lang, zur Benützung auf Bahnen von 1·10*m* Gleiseweite bestimmt, 1·50*m* breit, 0·85*m* über den Schienen hoch. Die geringe Entfernung zwischen den Rädern setzt sie in den Stand, scharfe Krümmungen zu überwinden und zwischen engen Wänden hindurchzugehen. Sie entwickelt durchschnittlich 24 Pferdekräfte und fährt mit einer Geschwindigkeit von 15*km* in der Stunde auf ebenem Boden 65 Wagen, von denen ein jeder 550*kg* wog, befördert, wobei sie selbst mit dem Gewicht von 15 Kohlen belastet war.

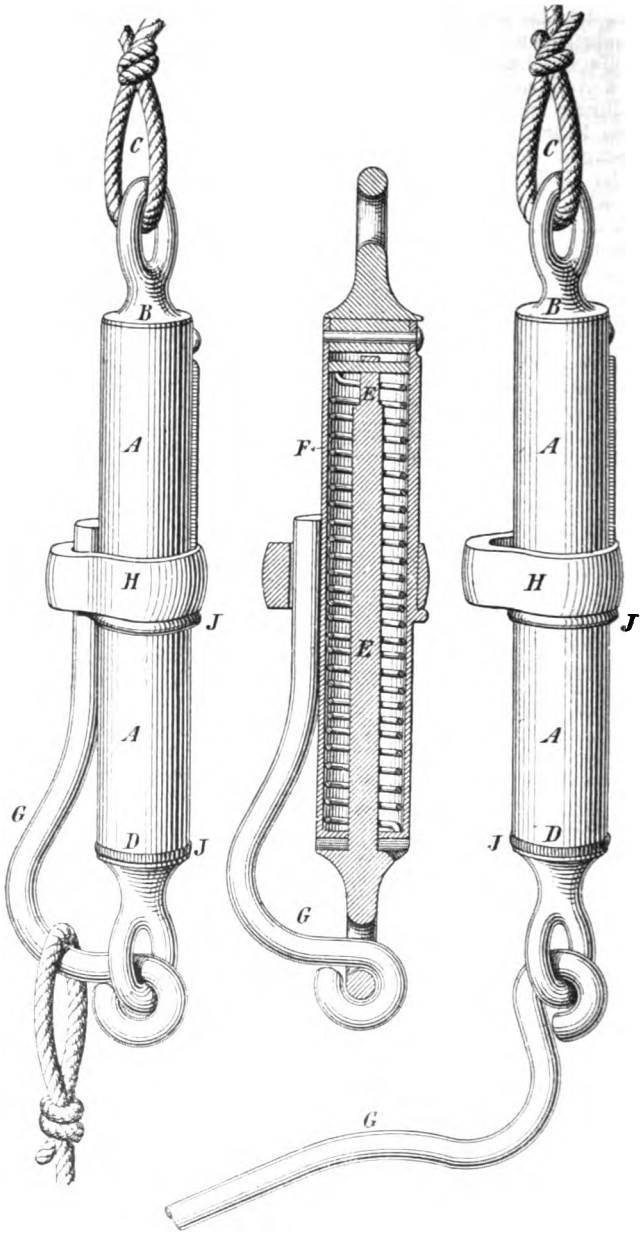
Militär-Wochenblatt. 1895. 28.

Italien. Torpedo-Granate. Über Antrag des Artillerie-Inspectors wurde eine 9cm Torpedo-Granate (*granata-torpedine*) mit einer Sprengladung aus „*peritite*", sammt dem zugehörigen Percussionszünder, zur Einführung gebracht.

Giornale d'artiglieria e genio, 1895, I.

Sicherheitsvorrichtung an Streifbäumen in Stallungen von F. De Jean et Comp. in Brüssel. Die Trennung der Pferdestände in Stallungen erfolgt bekanntlich meist durch verschiedenartig angebrachte Rundhölzer, welche den Stand begrenzen. Werden diese Hölzer mit einem Ende im Raufenbaum befestigt, während das andere frei am Stallfußboden liegt, so heißen sie Streubäume; hängen sie mit dem vorderen Ende neben dem Futtergeschirr an der Wand und mit dem anderen an langen Ketten oder Tauen (zum Theil auch an Stangen), die an der Stalldecke befestigt sind, so nennt man sie Schwebebäume (Spielbäume), welche eine weitgehende Seitenbewegung gestatten; bringt man das rückwärtige Ende dieser Hölzer an kurzen Ketten hängend an der Standsäule an, so bezeichnet man sie als Leiter oder Flankierstangen oder auch als Streif- und Streichbäume. Die letzteren werden gewöhnlich so eingehängt, dass sie sich, bei etwaigem Heben durch ein unter die-

Digitized by Google



Digitized by Google

eben gerathenes Pferd aushängen und daher dem Rücken des Pferdes nicht schädlich werden; sie hängen meist auch so tief, dass bei einem Übertreten des Streifbaumes durch das Pferd letzteres nicht mit dem Bauche hängen bleibt. Die Schwebebäume werden meist höher gehängt und erhalten auch noch Flankenschläger und Schwebewände, welche den Raum zwischen Baum und Fußboden ganz oder theilweise ausfüllen; da sie an Tauen hängen, steht ihrer Aufwärtsbewegung, wenn ein Pferd unter dieselben geräth, nichts im Wege; dagegen kann beim Übertreten eines Pferdes dasselbe am Schwebebaume hängen bleiben. In diesem Falle ist es erwünscht, dass der letztere so angebracht werde, dass er durch die Last des Pferdes eine Auslösung am Aufhängepunkt erfährt und zu Boden falle. Eine derartige Aufhängevorrichtung besteht aus einem federnden Haken, dessen unteres Ende mit dem Tau verbunden ist, während das obere von einem Tau und Haken zusammenfassenden Ring gehalten wird. Der Streifbaum wird an den Haken gehängt und der Ring oben befestigt. Wird ein Druck von oben nach unten auf den Streifbaum ausgeübt, so zieht sich der federnde, aber dünnere, gebogene Haken, da er sich stärker krümmt, aus den Ring heraus, dreht sich nach abwärts und lässt den Streifbaum abgleiten. Auch bei den an den Standsäulen befestigten Streifbäumen hat man mit Hilfe eines in dem Innern der Standsäule sich bewegenden Gegengewichtes, das an einer Schnur hängt die über eine Rolle läuft, die Bewegungsfreiheit nach auf- und abwärts gesichert.

In neuerer Zeit ist in der belgischen Armee und bei Privaten in Belgien für die Schwebebäume der Pferdestände die Sicherheitsvorrichtung von De Jean eingeführt, die vielseitig gelobt wird.

Dieselbe besteht aus der eisernen Hülse *A*, welche mit der Öse *B* an dem von der Decke herabreichenden Tau *C* hängt. In der Hülse wird der vertical aufwärts bewegliche Stift *E* von einer Spiralfeder *F* mit einer Kraft von 150 bis 200*kg* getragen. Am Ende dieses Stiftes ist der gebogene und drehbare Haken *G* angebracht an den der Streifbaum eingehängt wird. In normaler Lage ist der Haken von dem nach aufwärts verschiebbaren Ring *H* gehalten. Geräth ein Pferd mit dem Fuße über den Streifbaum, so dass es der letztere belastet, so drückt sich die Feder in die Hülse *A* zusammen, der Stift *E* und mit ihm der Haken *G* gleiten nach abwärts, wodurch letzterer sich aus dem Ringe *H* zieht und abdreht, worauf der Streifbaum zu Boden fällt, und das Pferd frei wird.

Diese Sicherheitsvorrichtung für Streifbäume hat sich in vielen belgischen Anlagen bewährt. Für Militärställe scheint jedoch die Befestigung des genügend tief aufgehängten Streifbaumes an der Standsäule einfacher und praktischer zu sein als die Befestigung an der Decke. T.

Panzerschmiedepresse von 10.000*t* Druck. Man ist in manchen Fabriken zu der Überzeugung gekommen, dass die Qualität der Panzerplatten wesentlich verbessert wird, wenn sie vor dem Walzen einer Bearbeitung in der Presse unterzogen werden. Diese Schmiedepressen wurden bisher in Europa mit einem Maximaldruck von 2.000 bis 5.000*t* (Krupp in Essen) construiert, während in Amerika solche mit 7.000 und 14.000*t* Druck zur Aufstellung gelangten. Nunmehr hat sich das bekannte Panzerwerk in Döllingen (bei Saarlouis) in Deutschland entschlossen, eine 10.000*t*-Presse aufzustellen, welche von der Kalker-Werkzeugmaschinen-Fabrik in Kalk bei Cöln a. R. geliefert wird.

Die Presse hat zwei massive Holme, von denen der obere die hydraulischen Druckcylinder aufnimmt, während der untere Holm nur aus ineinander gefalzten schweren Stahlplatten besteht, die durch eine Anzahl Schrauben verbunden sind. Der untere Holm hat seitlich noch einen langen hydraulischen Druckcylinder mit Differencialkolben zum Hinaus- und Hereinziehen der Ambosse.

Die beiden Holme sind durch vier, je 12*m* lange Säulen aus geschmiedetem Stahl, von je 660*mm* Durchmesser, von welchen jede 3.200*kg* wiegt, mittels 20 Riesenmuttern von je 1·1*m* Durchmesser mit einander verbunden. Über dem oberen Holme sind zwei hydraulische Hebecylinder für die zwischen den beiden Holmen auf- und abgehende Drucktraverse angeordnet. Die letztere wird aus schweren durch Schrauben mit einander verbundenen Stahlplatten gebildet. Sie hat an den vier Säulen ihre Führung und trägt den oberen Amboseinsatz.

Digitized by Google

Der Betrieb der Presse erfolgt durch große Dampfcylinder, deren Kolbenstangen in darüber befindlichen Stahlcylindern das Wasser mit großem Hube nach der Presse drücken. Die Steuerung kann leicht für einen oder mehrere Cylinder eingestellt werden, wodurch die Presse mit verschiedenen Drücken zu arbeiten imstande ist. Der Dampfdruck beträgt 18 bis 20 Atmosphären und wird nur der Dampf und nicht der enorme hydraulische Druck gesteuert, was ein großer Vortheil ist. Das Heben der Drucktraverse in der Presse erfolgt mit 60 Atmosphären Wasserdruck. Das Gewicht der ganzen Presse beträgt 1.000*t*. T.

Nickel-Chromstahl. Die in Frankreich in jüngster Zeit mit harveysierten Nickel-Chromstahlpanzer angeblich erzielten sehr günstigen Erfolge lenken die Aufmerksamkeit auf jene Versuche, welche mit derartigen Legierungen ausgeführt wurden. Cholat und Harmet aus St. Etienne haben Versuche mit Legierungen des Nickels, Chroms und Kohlenstoffs mit Eisen ausgeführt, von denen hier nur die mit Chrom und Eisen angeführt werden, da sie erkennen lassen, inwieferne Nickel sich in der Eisenlegierung durch Chrom ersetzen lässt, was für Panzermaterial, wegen der Billigkeit des Chroms gegenüber Nickel, von Bedeutung ist. In den nachfolgend angeführten Nickelchrom-Legierungen mit Eisen ist der Kohlenstoffgehalt nicht angegeben, daher angenommen werden dürfte, dass die Versuche mit möglichst entkohltem Eisen, d. i. Flusseisen, durchgeführt wurden.

Es wurden drei Gruppen-Legierungen mit Eisen den Proben unterzogen u. zw.:

2·5% Nickel
15% Nickel } und 0·25 bis 2·5% Chrom.
25% Nickel

Das 0·25 bis 2·5% Cr und 2·5% Ni enthaltende Metall zeigte nach dem Glühen hohe Festigkeit und Elasticität. Diese beiden Eigenschaften wuchsen regelmäßig mit zunehmenden Cr-Gehalt. Das im Sande abgekühlte Material ergab eine Härtung wie an der Luft, was der Chromgehalt verursachte. Das unter Luftabschluss abgekühlte Material behielt dieselbe Festigkeit, es steigerten sich jedoch die Dehnung und Contraction. Die Härtung in Öl ergab, wie die im Sande, eine ausgezeichnete Festigkeit und Elasticität. Chrom scheint bei hohem Nickelgehalt einen Theil desselben zu ersetzen, so dass man daran sparen kann.

Bei 15% Ni und 0·25 bis 2·5% Cr erhöht das Chrom die Festigkeit noch mehr, die hier 180*kg* pro *mm*² erreichte, doch nimmt die Sprödigkeit zu. Angeblich soll im gehärteten Metall die letztere abnehmen, aber die Festigkeit nicht wachsen, was wohl nur dann eintreffen dürfte, wenn dem Abschrecken noch ein Nachglühen folgte.

Bei 25% Nickel wird der Einfluss des Chroms aufgehoben.

Von den neuesten französischen Panzerplatten aus Nickel-Chromstahl wird berichtet, dass sie billiger geliefert werden als reine Nickelstahlpanzer, was wohl dem Umstande zuzuschreiben sein dürfte, dass analog der erst angeführten Legierung (mit 2·5% Ni) ein Theil des Nickels, der in den meisten Nickelstahlpanzern etwa 4% beträgt, durch das billigere Chrom ersetzt wurde. Die erwähnten Platten waren harveysiert, jedoch dürfte der dabei erreichte Kohlenstoffgehalt niedriger als bisher gehalten worden sein, da schon der Chromzusatz auf die Härtungsfähigkeit im hohen Maße einwirkt. T.

Reinigung des Wassers durch metallisches Eisen. Verfahren nach Anderson. Dasselbe wird erfolgreich in Paris, Nancy, Antwerpen, Utrecht etc. und Amerika angewendet. Es beruht auf einer Umwandlung des dem Wasser zugesetzten, im Kohlensäure hältigen Wasser löslichen Eisenoxydul-Carbonates [$Fe\,CO_3$] zu Eisenoxyd-Hydrat [$Fe_2(OH)_6$], wenn das eisenhältige Wasser der Luft ausgesetzt wird, wobei $Fe_2(OH)_6$ organische Stoffe oxidiert, beim Abscheiden einschließt und mit niederreißt. Diese gebildeten fleckigen Abscheidungen werden dann meist durch Sandfilter aufgefangen und so vollkommen klares Wasser gewonnen (mechanische Filtration).

Außer reinem Eisen werden dem Wasser zur Reinigung auch Eisenverbindungen allein, so Schwefeleisen und Eisenchloridlösung, zugesetzt. Letztere, in Verbindung mit doppeltkohlensauerem Natron, wurde im Feldzuge der Holländer gegen Aschin 1874 erfolgreich angewendet und wird mehrseitig in den Armeen zur Verbesserung des schlechten Trinkwassers empfohlen.

Digitized by Google

Metallisches Eisen (in Form von Eisenfeilspähnen) klärt auch nach Piefke das schmutzigste Wasser schnell und macht es geruchlos. Die Reinigung mit reinem Eisen wird dadurch vorgenommen, dass man Wasser durch einen langsam rotierenden, mit Eisenbohrspänen erfüllten Cylinder in mäßig schnellem Strome hindurchfließen lässt. In den Cylinder wird ferner Luft durch Röhren eingeführt, wodurch auch CO_2 entritt. Man rühmt dem Verfahren nach, dass das so behandelte Wasser ziemlich keimfrei gemacht wird. Sehr trübes Mississippi-Wasser lieferte ein völlig keimfreies Filtrat. Im „Maschinen-Constructeur" (Nr. 9, 28. Februar 1895) ist eine derartige Filterstation von Boulogne angeführt, mit der es sogar möglich sein soll 99·5% der im Wasser vorhandenen Bacterien abzufangen.

Der Apparat besteht aus einer etwa 3·5*m* langen und 1·4*m* weiten, liegenden cylindrischen Eisenblechtrommel, die auf hohlen Zapfen ruht, durch welche während der Drehung der Trommel das Wasser- ein- und austreten kann. Die feste Rohrleitung ist mit den Drehzapfen durch Stopfbüchsen verbunden. Im Inneren der Trommel sind der Länge nach vier vorspringende Blechstreifen angenietet, welche in Verbindung mit einer Reihe von schräg stellbaren Flügeln das Einrühren und gleichmäßige Vertheilen der Eisenspäne im Wasser veranlassen. Durch einen Hahn kann beim Füllen der Trommel mit Wasser die Luft zum Entweichen gebracht werden. Der Eintritt des Wassers erfolgt in dünnen Strahlen. Die Trommel wird mit $^1/_6$ ihres Volumens mit Eisenfeilspänen gefüllt und dann der Wasserstrom durchgeleitet, der je nach der Verunreinigung in seiner Geschwindigkeit geregelt wird. Das mit kohlensauerem Eisenoxydul geschwängerte Wasser wird nach dem Verlassen der Trommel im offenen Canal der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt, wodurch sich unlösliches Eisenoxyd bildet. Um diese chemische Umwandlung zu beschleunigen, bläst man mitunter Luft in das abfließende Wasser ein. Hierauf leitet man das Wasser mit den darin flockig gelösten Theilen Klärbassins zu, in welchen sich der größte Theil der niedergeschlagenen Masse am Boden absetzt. Hierauf erfolgt die gründliche Reinigung durch Sandfilter, deren Schotter und Sandschichten auf einem drainageartig angelegten Ziegelpflaster aufruhen, unter welchem das Reinwasser abfließt. Die Filterschichte ist 65*cm* hoch. T.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate November 1894 ertheilten Privilegien.

Classe *19*.

6129. Rümmele Carl in Waldshut. Verfahren zum Abdichten der Fugen von wasserdurchlässigem Mauerwerk.

Classe *33*.

6124. Salzmann & Co., in Cassel. Zerlegbares Zelt.

Classe *42*.

6096. American Range Finder Company in New-York. Vorrichtung zum Bestimmen der Schussweiten nach entfernten Zielen.

Classe *65*.

6118. Höhnke Louis in Bromberg. Zusammenklappbares Boot.

Classe *72*.

6132. Hauff L. A. in Berlin. Selbstladegewehr.
6133. Luger Georg in Wien. Neuartige Schusswaffen.
6134. Oldenburgische Glashütte in Oldenburg. Glasblock als Ersatz für Patronenpakete.
6135. Paul Ernst in Wiesbaden. Combinierte Stich- und Handfeuerwaffe.
6136. Vanyek Josef in Budapest. Repetierpistole.

Digitized by Google

Classe 74.

6139. Sellner Leopold in Wien. Einrichtung zum Signalisieren mittels Lichtquell

Classe 78.

6159. Schüpphaus Robert Charles in Brooklyn. Regenerierung der erschöpften Säu bäder bei der Nitrierung der Cellulose.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

B. Österreich.

Classe

2. Fahrbarer Feldbackofen. — Anton Karner.
37. Rohrgypswände mit Drahtgeflecht. — Carl Pohl.
42. Nivellier-Instrument. — Anton Schindler und Hugo Breuer.
63. Zerlegbarer Ambulanzwagen für militärische Feldbahnen. — Prager Maschinenba Actien-Gesellschaft.
72. Magazin-Luftgewehr. — Theodor Hornhauer.
„ Panzermaterial aus Pflanzenstoffen und Stahldrahtgeflecht. — Ludwig Ansiau
„ Selbstthätige Abzugsvorrichtung für Gewehre. — Fritz Behrens.
„ Laderahmen für Hinterladegewehre. — Waffenfabrik Mauser.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 335 und 336.

Digitized by Google

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate Jänner 1895.

Mit Ende December 1894 waren krank verblieben	bei der Truppe	1.770 Mann
	in Heilanstalten	7.158 „
Krankenzugang im Monate Jänner 1895		21.299 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		78 „
Im Monate Jänner 1895 wurden an Heilanstalten abgegeben		8.890 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		32
Im Monate Jänner 1895 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		19.505 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		18.073 „
entsprechend ‰ des Abganges		926 „
durch Tod		82 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		4·20
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·30
Im Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	2.454 Mann
	in Heilanstalten	8.268 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	458	17	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	524	—
darunter: Darmtyphus	77	12	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	2.590	5
Ruhr	—	—	Croupöse Lungenentzündung	179	16
Influenza	—	—	Brustfellentzündung	133	7
Malariakrankheit	288	—	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	1.544	3
Lungentuberculose	36	6	Gelenksrheumatismus	380	—
Trachom und Augenblennorrhöe	178	—	Wunddruck der Füße, Aufritt	631	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.795	—	Körperliche Beschädigungen	2.021	6
Scorbut	2	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	79	28	0·17	Krakau	87	30	0·28
2. „	84	28	0·27	Wien	78	27	0·36
3. „	101	32	0·29	Graz	111	38	—
4. „	100	43	0·26	Budapest	95	35	0·25
5. „	65	28	0·39	Pressburg	57	19	—
6. „	73	36	0·07	Kaschau	79	38	—
7. „	70	34	0·23	Temesvár	78	33	0·72
8. „	88	27	0·27	Prag	101	28	0·27
9. „	72	23	0·42	Josephstadt	78	26	0·62
10. „	66	34	0·46	Przemyśl	71	36	0·61
11. „	70	32	0·38	Lemberg	72	33	0·48
12. „	69	38	0·15	Hermannstadt	79	41	—
13. „	79	39	0·43	Agram	59	32	0·44
14. „	84	28	0·40	Innsbruck	98	49	1·18
15. „	65	36	0·38	Sarajevo	59	30	0·62
Militär-Commando in Zara	95	44	—	Zara	107	46	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 25 Selbstmorde und 2 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Digitized by Google

Das Kampfgleichgewicht im Feld- und Festungskriege. Eine Studie von Alois Indra, k. und k. Oberstlieutenant und Commandant des Festungs-Artillerie-Bataillons Nr. 1. Im Selbstverlage des Verfassers. Trient 1894.

Diese Studie soll schon aus dem Grunde willkommen genannt werden, weil sie der Feder eines bewährten „Festungs-Artilleristen" entstammt, indem, nach dem zweifellos richtigen Ausspruche des Verfassers selbst, die Festungs-Artillerie wohl in erster Linie zur Meinungsabgabe über Fragen des Festungskrieges berechtigt ist.

Oberstlieutenant Indra beschäftigt sich zwar in den ersten Kapiteln seiner Schrift auch mit der Rolle der Artillerie im Feldkriege, doch enthält dieser Abschnitt weniger Neues oder positiv Lehrreiches, wonach hier sofort zur Besprechung des 4. Kapitels: „Einfluss der Kampffactoren auf die zukünftige Gestaltung der Festungen und des Festungskrieges" übergangen werden soll.

Den interessantesten Theil dieses Abschnittes bildet die klare Besprechung der im Festungskriege zur Geltung kommenden artilleristischen Kampfmittel; für diese schlägt der Verfasser eine neue Terminologie vor, indem er außer den Nah- und den Fernkampf-Geschützen noch sogenannte Hauptkampf-Geschütze unterscheidet, zu welchen er die Haubitzen und Mörser mittleren Calibers zählt, die sich, seiner Meinung nach, besonders zur Durchführung der eigentlichen Artillerieschlacht, also des Kampfes von Batterie gegen Batterie, eignen. Man muss zugeben, dass die in dieser Hinsicht bis nun allgemein übliche „Zweitheilung" unvollkommen war, denn man kann einen 15*cm* Mörser doch nicht gut als Fernkampf-Geschütz bezeichnen, und andererseits erscheint es ebenso wenig gerechtfertigt, ihn den Nahkampfgeschützen zuzuzählen.

Bezüglich der Bedingungen, welchen diese drei Geschützstypen zu genügen hätten, stellt der Verfasser die folgenden treffenden Grundsätze auf:

„Bei Nahkampf-Geschützen ist die große Feuergeschwindigkeit bei genügender Präcision und Wirkung nothwendig; dem entsprechen in erster Linie Schnellfeuer-Kanonen und Mitrailleusen, als Ersatz Feld- (Kartätsch-) Geschütze."

„Fernkampf-Geschütze zeichnen sich durch große Portée mit bedeutender Präcision aus, wozu große Anfangsgeschwindigkeiten erforderlich sind; dieselben repräsentieren sich als Flachbahn-Geschütze."

„Das Hauptkampf-Geschütz muss zur intensiven Niederkämpfung des Gegners auf mittlere Distanzen, bei hinlänglicher Präcision und Feuergeschwindigkeit für die Beschießung aller Formen der etwa auftretenden Ziele, sowohl zum directen als auch indirecten Schuss geeignet sein und wird daher als Haubitze und Mörser gedacht werden müssen."

Dieser klaren Untertheilung folgt nun leider eine Bemerkung, welche deren Effect bedeutend schmälert, indem nun der Verfasser behauptet, dass zwar jedes Fernkampf- und Hauptkampf-Geschütz auch für den Nahkampf geeignet ist: nicht aber umgekehrt.

Vom Nahkampfgeschütz verlangt man große Feuerschnelligkeit und sicherlich auch Rasanz; nun bietet aber ein Flachbahngeschütz großer Portée keine Feuerschnelligkeit, hingegen ein Mörser keine Rasanz: wonach hervor-

Digitized by Google

geht, dass diese Kluft nicht überbrückt werden kann, und dass man gut thut, an der obigen Eintheilung ohne weitere Zugeständnisse festzuhalten und daraus die nachstehende Nutzanwendung zu ziehen:

1. Dort, wo durch die Lage der Befestigung, sowohl die Möglichkeit des Nah- als auch des Fern-Kampfes, sowie des Hauptkampfes — nämlich der Abweisung einer Beschießung durch gut gedeckte Angriffs-Batterien auf mittlere Distanzen — geboten wird, muss die Armierung aus allen drei Geschützgattungen zusammengesetzt werden. Und zwar muss dann jene Geschützgattung überwiegen, welche je nach den Verhältnissen wahrscheinlich zur Hauptrolle berufen ist.

2. Dort aber, wo durch örtliche Umstände die eine oder andere Kampfart ausgeschlossen oder zum mindesten nebensächlich erscheint, kann die dazu berufene Geschützgattung ausgeschieden, bezw. entsprechend an Zahl beschränkt werden. So z. B. an allen jenen Stellen einer Gürtellinie, wo durch die Terraingestaltung der Ausschuss in die Ferne beschränkt wird, wie dies im bewegten Terrain, insbesondere bei den heimischen Plätzen, nur allzu häufig der Fall ist; in solchen Fällen treten die Fernkampf-Geschütze in den Hintergrund.

Bezüglich des numerischen Verhältnisses zwischen diesen Geschützgattungen werden sich wohl keine allgemein giltigen Regeln aufstellen lassen, doch liegt schon in dem Namen „Hauptkampf-Geschütz" ein Hinweis, dass die Haubitze nicht die letzte Rolle spielen darf.

Bei dem Umstande ferner, dass im Festungskampfe der Zukunft, ähnlich wie im Feldkriege, der Angriff aus demselben Grunde — gesteigerte Waffenwirkung — mehr das bedeckte Terrain aufsuchen wird, dürfte in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle der Fernkampf keine allzugroße Rolle spielen.

Die Etablierung des Angriffsparkes wird wohl zumeist gedeckt, oder außer Schussweite erfolgen, und die dünnen Ziele der Cernierungslinie werden häufig keine würdigen Kampfobjecte für schweres Geschütz abgeben; und so könnte man fast glauben, dass der von manchen Seiten als besonders wichtig betonte Fernkampf sich im Ernstfalle auch als einer jener Schlagworte entpuppen dürfte, gegen welche der Verfasser des „Kampfgleichgewichtes" so energisch ins Feld zieht.

An irgend einer Stelle seiner Studie wendet sich nämlich Oberstlieutenant Indra mit Unmuth gegen das Schlagwort „von der Unmöglichkeit des dauernden Artilleriekampfes aus der offenen, scharf markierten Kampfstellung der alten Forts", welches nach seinem Ausspruche nur „vermeintlich" auf den Erfahrungen des Jahres 1871 basiert. Das Urtheil jener, welche diesen blutigen Ereignissen nahe gestanden — nämlich der Deutschen und Franzosen — dürfte doch berücksichtigungswürdiger erscheinen; und ihr Urtheil spricht sich klar in der Annahme des Principes „der Trennung von Nah- und Fernkampf" aus, dann in der Ausführung jener Art von Befestigungen, welche vom Verfasser auf Seite 46 als widersinnig bezeichnet werden.

Im weiteren Verfolge seiner Abhandlung wendet sich nun Oberstlieutenant Indra der Ausgestaltung und Armierung von Gürtellinien permanenter Plätze zu, u. zw. im vollen Einklange mit der oben erwähnten logischen Dreitheilung des Geschützmateriales.

Digitized by Google

Der vom Verfasser vorgeschlagene Gürtel besteht aus einer „Frontalstellung", welche sich längs der dominierenden Punkte der Vertheidigungslinie hinzieht. Gebildet wird dieser Gürtel aus „Batterien" für 16 bis 20 Flachbahngeschütze, mit durchschnittlichen Intervallen von 3.000 bis 4.000*m*. Zwischen diesen Batterien, u. zw. an jenen Stellen, welche Durchbrüchen des Gegners am meisten ausgesetzt sind, z. B. an Communicationen, befinden sich „Nahkampfstellungen", nämlich Deckungen für Infanterie und leichte Geschütze. Hinter der Frontalstellung und im Schutze der Nahkampfstützpunkte liegt endlich die „Hauptkampfstellung", bereit zur Aufnahme des Feuergefechtes mit den feindlichen Angriffsbatterien.

Über die Organisation der Nahkampfwerke lässt sich der Verfasser in keine weitere Erörterung ein. Dafür beschäftigt er sich umsomehr mit der Beschreibung der Fernkampf-Batterien.

Dieselben bestehen aus einer möglichst nieder profillierten Geschützstellung für Überbankfeuer der schweren Flachbahn-Kanonen, welche in Verschwindungs-Lafetten angenommen werden. Hinter diesem Batterieraume liegt das Kehlcasematten-Corps mit seinen Unterkunftsräumen, auf dessen Verdeck eine Infanteriestellung angenommen wird, welcher die Bestreichung des Vor- und Umterrains der Batterie zufällt. An den Flügeln derselben sind endlich noch je zwei Schnellfeuer-Geschütze in Panzerlafetten eingestellt. Graben und Hindernisse gewähren die Sturmfreiheit.

Dieser Beschreibung nach sieht eine derartige „Fernkampf-Batterie" so wie ein „Hoch- und Niederwall-Fort" alten Styles aus, bei welchem die Fernkampf-Geschütze auf den Niederwall gestellt wurden, wie dies z. B. bei dem Fort Villeneuve St. Georges, des Gürtels von Paris, der Fall ist.

Die einzigen typischen Unterschiede liegen in der Anwendung von Panzerlafetten für die Nahkampf-Geschütze und von Verschwindungs-Lafetten für die schweren Flachbahn-Kanonen.

Über letztere gibt Oberstlieutenant Indra einige Anhaltspunkte, indem er sagt, dass dieselben nicht nach dem Principe der „Versenkung" construiert sind, sondern durch Ausnützung des Rücklaufes in eine Deckung (Traverse?) gelangen, aus welcher sie zur Feuerabgabe wieder hervorgeholt werden müssen, vielleicht in ähnlicher Weise, wie dies vom russischen Capitän Borinow schon vorgeschlagen wurde.

Bei offenen Batterien erscheint zwar die Anordnung eines solchen Kugelfanges, wie er hier durch den Infanterie-Hochwall gebildet wird, vom Standpunkte der Reverswirkung, nicht besonders vortheilhaft; immerhin könnte dieser Umstand durch die Verwendung von Versenkungslafetten theilweise paralysiert werden, doch müsste erst festgestellt sein, wie dieselben sich gegen das Mörserfeuer bewähren werden.

Alles in allem hängt also die Brauchbarkeit dieser Batterietype von der Realisierung der bis nun noch unbekannten Verschwindungslafette ab, also von einer Construction, welche seit Jahrzehnten weitaus weniger Fortschritte gemacht hat, als der Panzer.

Wenn sich aber diese Lafettengattung thatsächlich bewähren sollte und sonach an die Schaffung derartiger „Fernkampf-Batterien" gedacht werden könnte: so würde man dann zweifellos besser thun, diesen Organen des Gürtels auch die Flankierung der Gürtel-Intervalle zu übertragen, und sie

Digitized by Google

auf diese Weise zu completen Forts auszugestalten; von wo anders sollten auch die Intervalle flankiert werden, wenn nicht von den dominierenden Punkten aus, welche sich doch am besten zu dieser Aufgabe eignen?

Der Titel „Batterie" erscheint überhaupt zu anspruchslos für diese mächtigen Werke, die aus einem sturmfreien Hindernis, aus einer Geschützstellung für ungefähr 18 schwere Kanonen, aus einer completen Nahkampfstellung für Infanterie und Mitrailleusen-Geschütze unter Panzer, endlich aus einem Unterkunfts-Casematten-Corps bestehen, und deren Kosten bei moderner Ausführung jedenfalls die Summe von einer Million Gulden weit überschreiten würden.

Der Rest der Gürtel-Anordnung, ihre Nahkampf-Stützpunkte als Zwischenwerke und ihre Hauptkampfstellung, ähnlich der bis nun als Fernkampflinie bezeichneten Batteriefront, unterscheidet sich im Principe überhaupt nicht von modernen Gürteltypen.

Am Schlusse des früher bezeichneten Capitels widmet Oberstlieutenant Hydra dem Festungskriege einige Worte, deren Grundton darin liegt, dass er sich beim Angriffe gegen jede Schablone ausspricht, bei der Vertheidigung aber vor den unnöthigen und nur schädlichen Kämpfen im Vorfelde warnt, wie selbe nach dem Schlagworte „active Vertheidigung" manchmal selbst von ganz schwachen Besatzungstruppen, ohne jede Aussicht auf Erfolg, durchgeführt werden.

Den Abschluss der Broschüre bildet eine sehr gedrängte Besprechung über die „Modification der Kampffactoren bei Gebirgs- und Seebefestigungen", deren Gedankengang ebenso originell als klar ist.

Oberstlieutenant Freiherr von Leithner.

Taktische Betrachtungen über den Festungs-Angriff und die permanente Fortification der Gegenwart. Eine Studie von Paul v. Rehm, k. und k. Hauptmann des Artillerie-Stabes. Verlag von W. Braumüller, Wien und Leipzig, 1895.

Der Gedankengang dieser Studie schließt sich wohl im allgemeinen an jenen der soeben besprochenen Abhandlung über das Kampfgleichgewicht im Feld- und Festungskriege an, doch ist deren Aufbau gänzlich verschieden, auch wird insbesondere der Festungskrieg etwas mehr im Detail behandelt.

Der erste Theil des Büchleins behandelt die Aufgaben der Festungs-Artillerie im Angriffe, während der zweite Theil die engeren taktischen Untersuchungen über Kampfobject und Angriffsart umfasst.

In der Einleitung bespricht der Autor in abfälliger Weise die Grundideen moderner fortificatorischer Anlagen, welchen er vorwirft, dass sie die Wirkung zu Gunsten der Deckung aufgegeben haben.

Ist dies auch der Fall?

Bei den alten Forts nahmen die Traversen durchschnittlich zwei Drittel der Kammlinien-Entwicklung für sich in Anspruch, so dass nur das erübrigte Drittel zur Entfaltung der Kampfmittel verblieb. Bei Neuanlagen, wo die Traversierung zumeist entfällt, oder die Kammlinie zum mindesten um die Traversköpfe herumgeführt wird, dient ihre ganze Ausdehnung der Wirkung.

Digitized by Google

Diesem nach könnte man behaupten, dass heute gegen früher die Wirkung im dreifachen Maße berücksichtigt erscheint.

Doch das gilt wohl nur bezüglich des Nahkampfes — also der Infanterie-Wirkung —, bezüglich des Geschützkampfes liegen die Verhältnisse nicht so drastisch.

Je nach der Art der Traversierung, nämlich Hohl- und Splitter-Traversen oder erstere allein, u. zw. für jedes Geschütz eine Traverse, entfiel frühe auf 12 bis 18*m*, also pp. 16*m* Kammlinie ein Geschütz. Bei Anwendung von Panzern pflegt man die einzelnen Kuppeln auf 8 bis 12*m*, also pp. 10*m* aus einanderzuhalten, wonach auch hier eine bedeutend größere Wirkung mit Bezug auf eine bestimmte Kammlinienlänge entfällt.

Dabei sind natürlicherweise sowohl die Wirkungszone (360°), als auch die Deckung weitaus größer bezw. stärker.

Freilich hat sich die Geschützzahl in den Forts vermindert; doch dies hat den Grund darin, weil man nunmehr den eigentlichen Geschützkampf auf dem Intervalle und nicht aus dem Fort führen will, welch letzteres man nur als Stützpunkt zur Festhaltung der wichtigsten vorspringenden Theile des Gürtels, dann zur Flankierung der Zwischenlinie betrachtet.

Dass trotz dieser Verminderung der Geschützzahl die Forts noch immer ziemlich große Ausdehnungen aufweisen, ist darauf zurückzuführen, dass infolge der wachsenden Potenz der Geschosse die Dimensionen der Deckungen vergrößert werden müssen, ein Umstand, der eben nicht zu vermeiden ist.

Auch bedeutendere Kosten erfordern die modernen Fortificationen, u. zw. nicht allein wegen der Panzerungen, sondern hauptsächlich wegen der großen Betonmassen. Aber die modernen Geschütze und die moderne Munition, kosten die nicht ebenfalls mehr als die alten Kampfmittel? Und muss in dieser Hinsicht, der Natur der Sache nach, nicht stets ein gerades Verhältnis vorwalten?

In den Capiteln „Schussbeobachtung", „Feuergeschwindigkeit", „Munitionsersatz", „Batteriebau" und „Geschützwirkung" des ersten Theiles behandelt der Autor diese wichtigen artilleristischen Fragen kurz und sachgemäß und weist auf alle wichtigen Anforderungen des modernen Artilleriekampfes hin.

In klarer Weise wird unter anderem angedeutet, dass man wohl in Zukunft auf die „Fleckschusswirkung" verzichten müsse, dass man ferner bei den modernen Hilfsmitteln der Feuerleitung — Telegraph, Telephon — stets auf Störungen gefasst sein solle, welches Bedenken aber wohl mehr für die offenen Batterien, als für eingedeckte Kampfstellungen gilt; weiter wird die nothwendige Steigerung der Feuergeschwindigkeit und die Schwierigkeit des Munitionsersatzes besprochen und darauf hingewiesen, dass die Batterien aus diesem Grunde einer zweiten, bereit gestellten Munitions-Tagesrate bedürften.

Beim Batteriebau wird erwähnt, dass die vollkommen versenkte Batterie des bedeutenden Arbeitsaufwandes halber, nur in der Vertheidigung anwendbar sein dürfte, während man bei Angriffs-Batterien doch eine Brust anschütten muss.

Dagegen wirkt einigermaßen befremdend, dass Hauptmann v. Rehn zur Bekämpfung der Decken auf Vollgeschosse zurückgreifen will. Ein solcher Vorgang hat zwar eine gewisse Berechtigung, wenn es sich handelt, vertikales Mauerwerk mit Flachbahngeschütz zu zerstören; gegen horizontale Decken aus Beton in der üblichen Stärke von 2 bis 3*m* ließe sich aber bei der Endgeschwindigkeit der Bomben von rund 200*m* kaum ein Effect erwarten.

Digitized by Google

Überhaupt dünkt uns, dass es für den Artilleristen keine undankbarere Aufgabe gibt, als das Einwerfen moderner Beton-Decken.

Auch die Vermehrung der Sprengladung durch Vergrößerung des Calibers wird stets durch eine geringe Verstärkung der Decke leicht paralysiert, indem die Sprengwirkung nach der Formel $d = \sqrt[3]{\frac{l}{c}}$ beurtheilt werden kann, wobei also die Ladung l in dritter Potenz mit der Deckenstärke d wachsen muss.

Im zweiten Theile bespricht der Autor in dem Capitel „Kampfobject" den Zweck des Forts; er verlangt von demselben, dass es vor allem durch seine Armierung die Fernhaltung der feindlichen Etablierung zu verhindern und nebenbei Nahangriffe abzuweisen habe.

Auch wir sind ähnlicher Ansicht, doch nur mit dem Unterschiede, dass wir glauben, das Fort habe in erster Linie dem Nahkampf, also der Abweisung gewaltsamer Angriffe, zu dienen, und nebenbei auch für die Fernhaltung der feindlichen Etablierung zu sorgen, indem die letztere Anforderung häufig auch von offenen Batterien erfüllt werden kann, während diese zur Lösung der ersten Hauptaufgabe nicht taugen.

Auch die Armierungsfrage wird hier behandelt und von der Wichtigkeit zahlreicher weittragender Flachbahngeschütze gesprochen.

Dort, wo sich thatsächlich die Möglichkeit ihrer Ausnützung auf weite Distanzen gegen wahrscheinliche Annäherungs-Linien bietet, ist dieses Verlangen natürlich gerechtfertigt; in dieser Hinsicht sei auf das verwiesen, was bei der Besprechung des „Kampfgleichgewichtes" etc. gesagt wurde.

Aber ernstlich möchten wir uns gegen die Behauptung wehren, dass „die Entscheidung über das Schicksal der festen Plätze schon in der Zone von 6 bis 10 Kilometer vor der Festung liegen wird", da man unserer Ansicht nach auf solche Entfernung nicht „kämpfen" kann, und ohne Kampf keine Entscheidung!

Den weiteren Betrachtungen des Autors über den Angriff können wir in vieler Hinsicht nur beistimmen, und insbesondere darin, dass jeder Angriff frei von der Schablone sein muss.

In den nichtigen Streit über die Benennung der Angriffsarten wollen wir nicht eingehen, da uns in erster Linie nur das Wesen, nicht aber der Name der Sache interessiert. Die Bezeichnung „Abgekürzter Angriff" kann eben nur als Kürzung des vollen Titels: „Abgekürzter belagerungsmäßiger Angriff" verstanden werden; das will sagen, ein normaler Angriff, der auf günstige Verhältnisse traf und sonach in der Zeit abgekürzt werden konnte.

Vollständig ablehnend müssen wir uns hinwider gegen die „Vorschläge zur taktischen Kräftigung des Angriffes" verhalten, da, wie schon früher erwähnt wurde, das Einwerfen moderner Decken zweifellos ein ziemlich aussichtsloses Unternehmen bleibt.

Auch wir sind der Meinung, dass der 21*cm* Mörser das beste Kampfgeschütz gegen moderne Werke bleibt, doch nicht mit der speciellen Verwendung für die Zerstörung der Decken, sondern hauptsächlich mit Rücksicht auf dessen moralischen Effect und auf die Lahmlegung der Wirkungsfähigkeit von Kampfanlagen aller Art, sowie auch auf die Anbahnung der Vernichtung aller Vorkehrungen zur Wahrung der Sturmfreiheit.

Digitized by Google

Doch häufig wird diese wichtige Zerstörungsarbeit noch einer Ergänzun durch den Pionnier erfordern, und damit betritt man das Capitel des Na angriffes, welches der Autor vollkommen wegleugnen will.

Diese letzte Phase jedes Kampfes gänzlich aus der Welt schaffen z wollen, geht denn doch etwas zu weit, und so wollen wir denn diese A des abgekürzten Angriffes erst in Vorschlag bringen, bis in allen Armeen d Bajonett abgeschafft sein wird.

Das letzte Capitel der Studie beschäftigt sich nochmals mit den neue Forttypen und erwähnt unter anderem des thatsächlichen Nachtheiles der viele freien Betonflächen, welche Splitter und Schallwirkung in hohem Grade e höhen. Zweifellos sollen derartige Anordnungen in der Nähe offener Kampf stellungen stets vermieden werden, auf welchen Umstand aber häufig b Projecten vergessen wird.

Den letzten Vorschlag des Autors, nämlich die Bereitschaftstellunge von den Kampfräumen weiter abzuschieben, ist schwer Genüge zu leisten ohne die Kampfbereitschaft im hohen Grade zu schädigen; dagegen soll diese Grundsatz bei Unterkunftsräumen stets berücksichtigt werden.

Oberstlieutenant Freiherr v. Leithner.

Die applicatorischen Übungen der Feld- und Festungs-Artillerie. Ein Studie von Alfred Miksch, k. und k. Major im Festungs-Artillerie Regimente Nr. 6. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, Wien 1894

Bei der keineswegs zahlreichen Literatur, welche auf diesem Gebiete zu verzeichnen ist, wird die Studie, vornehmlich — wie auch in dem Vorwort zum Ausdrucke gebracht ist — für die Kameraden der Waffe bestimmt, in den betheiligten Kreisen lebhaftes Interesse hervorrufen.

Der Verfasser scheut nicht, seiner Ansicht bestimmt Ausdruck zu geben und seine langjährige Erfahrung zu Nutz und Frommen der Sache zu widmen.

Die vorliegende Studie gliedert sich nebst einer Einleitung, in welche das Entstehen, das Wesen und der Wert der applicatorischen Übungen kur geschildert sind, in vier Abschnitte und eine Schlussbemerkung.

Der I. Abschnitt ist der Feld-Artillerie gewidmet und zerfällt

a) In den allgemeinen Theil, in welchem der Verfasser für di Einführung der applicatorischen Übungen ein beredtes Wort spricht und auch den Umfang skizziert, in welchem sich die zu stellenden Aufgaben zu bewegen hätten.

Derartige Übungen dürften jedoch der Feld-Artillerie kaum fremd sein wenn sie auch bis nun nicht unter der Bezeichnung „applicatorische Übungen" und auch vielleicht nicht in dem vom Autor angegebenen Umfange durch geführt worden sind.

b) In das Recognoscieren. Für diese Übungen, welche nach An sicht des Autors besonders dem jüngeren Officier ein Bild der Wirklichkeit nicht zu bieten vermögen, schlägt derselbe als Ersatz richtig geleitete appli catorische Übungen vor, und erläutert die Möglichkeit solcher Aufgaben an zwei Beispielen, wovon das erstere für Subaltern-Officiere, das letztere für Hauptleute bestimmt ist.

Digitized by Google

Des weiteren bespricht der Verfasser die Vortheile, sowie auch die Grundsätze, welche bei der Anordnung und Durchführung solcher applicatorischer Übungen zu beachten wären.

c) In das Geschützplacieren. Die hohe Bedeutung des Geschützplacierens als praktische Übung der Feld-Artillerie anerkennend, hält der Autor, bei dem Umstande, dass diese Übung nicht so häufig vorgenommen werden kann, als es für die Ausbildung der jüngeren Officiere in ihrer kriegsmäßigen Verwendung wünschenswert wäre, die zielbewusste Durchführung applicatorischer Übungen als eine nothwendige Ergänzung.

Im II. Abschnitte werden die applicatorischen Übungen der Festungs-Artillerie besprochen; dieser Abschnitt gliedert sich in:

a) Allgemeines. In diesem Theile bringt der Autor der Studie zum Ausdrucke, dass die Officiere der Festungs-Artillerie zu ihrer kriegsmäßigen Ausbildung im Festungskriege zum größten Theile nur an die seit einer Reihe von Jahren bestehenden applicatorischen Übungen gewiesen sind, da sich die selben darbietende Gelegenheit eines Festungsmanövers nur in geringem Maße zu ihrer kriegsmäßigen Ausbildung beitragen wird.

Ganz richtig hebt daher der Verfasser den hohen Wert der applicatorischen Übungen für die Festungs-Artillerie hervor, und verweist auch auf die diesbezüglich bestehenden Vorschriften, welche den Gegenstand vollständig erschöpfen, ferner jedoch auch auf die Übelstände, welche die Stabilität der Garnisonen der Festungs-Artillerie für diese Übungen mit sich bringt.

b) Angriff. Mit Rücksicht auf die geringe Zahl der wahrscheinlichen Angriffsfronten der befestigten Plätze, welche ja zumeist die Garnisonsorte der Festungs-Artillerie bilden, und die vorher erwähnte Stabilität dieser Truppe warnt der Autor vor einer leicht möglichen Schematisierung eines solchen Angriffes, wodurch der angestrebte Nutzen der applicatorischen Übungen verloren gehen würde.

Diesem zu befürchtenden, bei richtiger Auffassung des Zweckes der applicatorischen Übungen jedoch kaum vorkommenden Übelstande, glaubt der Autor durch die Preisgebung einiger starrer, mit dem Systeme der heutigen applicatorischen Übungen verwachsener Formen, insbesondere aber durch größere Beweglichkeit innerhalb der durch locale und ökonomische Rücksichten gezogenen Grenzen, leicht abzuhelfen.

Die Schaffung eines idealen Bildes einer neuen Festungsanlage, welche selbstredend das Gepräge der Möglichkeit tragen muss, soll eine zweckmäßige Abhilfe gegen jedes Schematisieren sein, in welchem Fingerzeige man jedoch auch früher schon das zweckentsprechendste Zufluchtsmittel gefunden hat.

An einer derartig geschaffenen idealen Festungsanlage erläutert nun der Autor in einem Beispiele, welches in einer äußerst gründlichen, sachgemäßen und detaillierten Weise durchgeführt ist, die Aufgabenstellung, sowie auch die Grundsätze bezüglich der Ausarbeitung solcher erweiterter Aufgaben.

c) Vertheidigung. In analoger Weise wie beim Angriffe, bespricht auch hier der Autor in ausführlicher Weise — jedoch unter Voraussetzungen, welchen vielleicht nicht allseitig zugestimmt werden dürfte — in welcher Art die Grundsätze der artilleristischen Vertheidigung zum Gegenstande der applicatorischen Übungen gemacht werden können und ergänzt seine Anschauungen durch zwei sorgfältig durchgearbeitete Beispiele.

Digitized by Google

d) Ausführung der Übungen. Hier stellt der Verfasser einig allgemeine Grundsätze für die Anlage und Durchführung der applicatorische Übungen auf, ohne jedoch eine unabänderliche Regel schaffen zu wollen; dies werden, an Hand des Dienstbuches G—76 „Directiven für die Abhaltung de applicatorischen Übungen der Artillerie im Festungskriege", 2. Auflage, 189 sicherlich zum näheren Studium derselben und zum Vergleiche mit den be stehenden anregen.

Im III. Abschnitte, Capitel *a*), wird in sehr anschaulicher Weise di Neuformation der Artillerie, die mobilen Belagerungs-Batterie besprochen; ferner wird ihre Verwendung, sowohl im Feld-, als auch Festungs kriege ausführlich behandelt; endlich erscheint die Durchführung der applica torischen Übungen bei diesen Batterien im Capitel *b*) an einigen Beispiele erläutert.

Die in nächster Zeit in Aussicht genommene Ausrüstung der mobile Belagerungs-Batterien mit der 15*cm* Batterie-Haubitze dürfte die in diesen Abschnitte niedergelegten Anschauungen theilweise modificieren.

Im IV. Abschnitte, „Anhang", bringt schließlich der Autor zum Aus drucke, dass mit der Annahme der applicatorischen Übungen bei der Feld Artillerie und der Umgestaltung derselben bei der Festungs-Artillerie di Winterarbeiten der Officiere, sowie auch die Kriegsspiele, eine wesentliche Ab änderung erfahren müssten und gibt auch an, in welcher Weise diese Ände rungen durchzuführen wären.

Wenn auch der Verfasser in seiner Schlussbemerkung selbst zugibt, das die in seiner Studie niedergelegten Anschauungen nicht durchaus den bestehenden Einrichtungen, Vorschriften und Gepflogenheiten entsprechen und die darin geschilderte Methode verschiedenen Ansichten begegnen dürfte, so muss gerade in dieser überaus gründlichen und kritischen Besprechung der applicatorischen Übungen von Seite des Autors der besondere Wert dieser Publication erblickt werden, weshalb dieselbe auch nicht verfehlen wird, die ungetheilte Aufmerk samkeit in den artilleristischen Kreisen hervorzurufen. K.

Geschichte der Festungen Danzig und Weichselmünde bis zum Jahre 1814 in Verbindung mit der Kriegsgeschichte der freien Stadt Danzig. Von G. Köhler, Generalmajor z. D. Ritter des eisernen Kreuzes I. und II. Classe und des rothen Adler ordens II. Classe mit Eichenlaub, Mitglied des Gelehrten-Ausschusses vom germanischen Nationalmuseum zu Nürnberg. I. und II. Theil. Verlag von Wilhelm Koebner (M. & H. Marcus), 1893.

Der vorherrschend militärische Inhalt des zwei starke Bände füllenden Werkes bespricht ausführlich die Entwicklungs- und Kriegsgeschichte eines festen Platzes, welcher auch heute noch, trotz der im Laufe der Jahrhunderte ge änderten Verhältnisse, Wichtigkeit genug besitzt, um selbst dessen jüngst beendete neuerliche Fortificierung begreiflich erscheinen zu lassen.

Eine günstige geografische Lage an der Mündung eines großen Stromes in die See, die maritimen Vortheile eines Seehafens und die hieraus resultierende Bedeutung der Stadt überhaupt, die eigenthümliche Sonderstellung der Städte im 15. und 16. Jahrhundert, das Besitz- und Machtverhältnis Polens

Digitized by Google

in den heutigen ostdeutschen Provinzen, der Einfluss, welchen Schweden im 17. und 18. Jahrhundert auf den Gang der politischen Ereignisse mit dem Bestreben nahm, festen Fuß an der deutschen Ostseeküste zu fassen, haben Danzig von jeher gezwungen, ein gewichtiges Wort in den Kämpfen der Zeit mitzusprechen.

Zur vollen Geltung in strategischer Beziehung gelangt Danzig jedoch erst während der napoleonischen Kriege.

Wenn auch im Jahre 1807 die Verbündeten von dessen vortheilhafter Lage keinen richtigen Gebrauch zu machen wissen, so wird Napoleon dennoch gezwungen, bis zum Falle der Festung seine Offensiv-Operationen aufzuschieben.

Auch die Katastrophe, welche 1812 die große Armee trifft, dann der Umstand, dass die Jahreszeit die Barrière der Weichsel aufhebt, lassen während dieser Periode die Benützung der Festung nicht zur vollen Geltung kommen, sie spielt aber im weiteren Gange der Ereignisse zur Sicherung der von England bedrohten langgestreckten Operationslinie und als Depotplatz eine wichtige Rolle. Hier schließt die vorliegende Publication der Geschichte Danzigs ab.

In consequenter Weise folgt, dass der Einfluss, welchen Danzig zu nehmen berufen war, an den Festungsanlagen der Stadt zum Ausdrucke kommen musste, und dass sich umgekehrt die politische Haltung der Stadt stets auf den Zustand seiner Festungswerke stützte. Hält man sich überdies vor Augen, dass die Änderungen in der Waffenwirkung auch Änderungen der Fortificationen nach sich zogen, dass sich ferner je nach Umständen der Einfluss dieses oder jenes fortificatorischen Systems, oder die Individualität dieses oder jenes Kriegsbaumeisters geltend machten, so resultiert, dass die sehr weit zurückgreifende Entwicklungsgeschichte Danzigs, aufgebaut auf einer selten günstigen Basis, gewissermaßen eine Geschichte der Fortification überhaupt bieten muss.

Dies ist auch thatsächlich der Fall.

Speciell für den Fachmann liegt dabei das Interesse nicht so sehr in der successiven Entwicklung der Werke selbst, die ja zumal im Mittelalter Hand in Hand mit der politischen und commerciellen Entwicklung der Stadt gehen musste, sondern vielmehr darin, dass man selten eine wirksamere Illustration zu dem Einflusse findet, welchen die Fortschritte der Angriffswaffen, insbesondere der Artillerie, auf eine Befestigung ausübt.

Und so sehen wir denn an ein und demselben Orte mit der slavischen Sumpfburg beginnen und mit dem modernen Fort aufhören. Was dazwischen liegt, sind folgerichtig nur einzelne Phasen im Durchbildungsprocesse der Vertheidigungsmittel gegenüber den stetig sich vervollkommnenden Mitteln des Angreifers.

Ursprünglich eine polnische Burg, unter deren Schutz sich eine Ansiedlung zu bilden beginnt, geht erstere 1308 in den Besitz des deutschen Ordens über, unter dessen Herrschaft die alte Wallburg entsprechend ausgebaut wird.

Auch die mittlerweile gewachsene Ansiedlung erhielt eine Mauerbefestigung.

Während der Kämpfe des Ordens mit Polen stellen sich die Bürger des Ortes auf Seite der Krone Polens; der Niedergang der Ordensherrschaft bringt sie in den Besitz der Burg, welche geschleift wird.

So weit die Vorgeschichte der Stadt.

Digitized by Google

Die Entwicklung der Stadtbefestigung lässt sich conform den Fortschritten im Waffenwesen wie folgt untertheilen:

1. Periode bis 1445. Die Periode der mittelalterlichen Mauerbefestigung. Das Geschützwesen ist noch sehr unvollkommen. Diese Periode bietet mit der ihr eigenthümlichen Thurmbefestigung wenig Abweichung von der bei anderen mittelalterlichen Städten angewandten Befestigungsweise.

Die zahlreichen vorhandenen Flussarme werden entsprechend reguliert, theils als Hindernislinien, theils zur Bewässerung künstlich hergestellter Gräben verwendet.

Gegen das Ende dieser Periode beginnen sich bereits Geschütze in diesen östlichen Ländern zu verbreiten.

2. Periode von 1445 bis 1515. Das rasche Wachsthum der Stadt macht es nothwendig, die inzwischen entstandenen Vorstädte in das Befestigungssystem einzubeziehen, wobei gleichzeitig die sich geltend machenden Fortschritte der Artillerie zur Berücksichtigung kamen.

Man legt dem Mauerwerk einen niederen Erdwall vor, welcher zur Aufstellung von Geschützen eingerichtet wird. Hiedurch erreicht man eine rasantere Bestreichung des Vorterrains; das ganze erinnert an eine sich entwickelnde *fausse braye.*

Auch beginnt man die Artillerie, gestützt auf deren wirksamere Portée, zur Flankierung ganzer Fronten zu benützen.

Zu diesem Zwecke werden naturgemäß die ausspringenden Winkel des polygonalen Umrisses auszunützen gesucht; die Anlage enthält somit schon den Keim des bastionären Systems in sich.

Auch von einem 3*km* stromabwärts gelegenen selbständigen Werke an der Mündung der Weichsel wird bereits Erwähnung gethan.

3. Periode von 1515 bis 1577. Die Übergangsperiode. Die wesentlichen Fortschritte der Artillerie (selbst die größeren Caliber werden mit Schildzapfen versehen und auf Räderlafetten gesetzt, die Ladungen vergrößert und die Steinkugeln durch eiserne ersetzt) lassen die reine Mauerbefestigung keine Gnade mehr vor den Augen der Geschütze finden und drängen immer mehr zum Übergange auf das Erdwerk.

Man erbaut in den ausspringenden Winkeln und vor den Thoren Bastione in Erde und legt revetierte Graben vor.

Anscheinend sind diese Änderungen theils auf italienischen Einfluss, theils auf die durch Dürer in Deutschland angeregten Neuerungen zurückzuführen; eine klare Erkenntnis des in Italien um diese Zeit schon durchgebildeten bastionären Systems ist jedoch noch nicht zu erkennen.

4. Periode 1577 bis 1625. Während dieser Zeit wird der Ausbau der Enceinte im bastionären Sinne beendet, wobei je nach der Persönlichkeit des jeweiligen, mit dem Baue beauftragten Ingenieurs, entweder die italienische oder die niederländische Stylrichtung überwiegt.

Besonders für die letztere Manier musste sich ein gutes Feld, ähnlich wie in der Heimath, bieten, weil die hohen Grundwasserstände des Weichsel-Deltas die Anlage breiter Wassergräben bei geringer Tiefe begünstigten.

Weichselmünde, ursprünglich eine einfache Schanze am rechten Weichsel-Ufer zur directen Deckung der Weichsel-Mündung bestimmt, und gleichzeitig den

Digitized by Google

htthurm umschließend, erhält in dieser Periode seine weitere Ausgestaltung
n Vorlage einer bastionierten Enveloppe und durch Erbauung eines Horn-
es am linken Ufer, dem später noch ein Ravelin hinzugefügt wird.

Mit Rücksichtnahme auf die spätere Entwicklung der Werke wird es
zeigt sein, an dieser Stelle einige Worte über das Terrain um und zu-
st Danzigs hinzuzufügen.

Etwa 23*km* östlich der Stadt beginnt die Gabelung der Weichsel, das
nannte Weichselhaupt; der eine der beiden Flussarme, u. zw. die alte
hsel fließt in das Frische Haff, während die Danziger Weichsel bei Weichsel-
de in die Ostsee sich ergießt; so werden drei durch ansehnliche Hindernisse
nnte Abschnitte geschaffen.

Im westlichsten, an dessen Nordrand Danzig liegt, tritt ein schroff ab-
ndes Plateau von 70*m* Höhe knapp an die Enceinte der Stadt; östlich der
eren, sowie im Süden, breiten sich ausgedehnte, schwer zugängliche Nie-
ngen aus, die durch den Lauf der Mottlau, bezw. Radaune, welche abwärts
zig in die Weichsel münden, durchbrochen sind. Es mag hier schon er-
nt werden, dass dieser Terraingestaltung wegen, ein förmlicher Angriff
die Stadt nur von einer Seite, d. i. von dem erwähnten Plateau aus, mit
lg durchzuführen war.

Die beiden anderen Abschnitte sind hingegen vollkommen flach; sie
en in Bezug auf Bodenbeschaffenheit einen ähnlichen Charakter, wie der
liche, nur mit dem Unterschiede, dass Weichland mit Sandstrecken ab-
nseln.

Die drohenden Feindseligkeiten zwischen Polen und Schweden drängen
Stadt während der nun folgenden Bauperiode von 1630 bis 1655 zu er-
er Thätigkeit, wozu noch der Umstand tritt, dass die Vervollkommnung
Hohlgeschosse und die hieraus resultierende Möglichkeit eines Bombarde-
ts der Stadt aus Batterien, die der Gegner auf den westlich der Stadt
genen Höhen, welche die Stadt vollkommen umziehen, etablieren kann,
zwingen, diese Höhen selbst in die Hand zu nehmen.

Als Resultat ergibt sich eine mächtige bastionierte Front, welche westlich
den Höhen der alten Enceinte vorgelegt und mit dieser entsprechend ver-
den wird. Wie richtig die Besetzung dieser taktisch wichtigen Punkte war,
t sich bei allen folgenden Belagerungen.

Auch die gesicherte Verbindung Danzigs mit Weichselmünde drückt sich
h eine Anlage aus, welche an ein System von Schanzen mit Verbindungs-
n erinnert, und deren Tracé im großen und ganzen entlang des rechten
chsel-Ufers führt. Letztere Maßnahme entsprang der Erkenntnis, dass der
tz Weichselmündes über die Bedeutung Danzigs als Festungs- und Handels-
z entscheidet, und dass die an Ort und Stelle angelegten Befestigungen
klein sind, um eine selbständige Vertheidigung führen zu können.

Wir haben noch eine andere Seite der Thätigkeit Danzigs im Befesti-
gswesen zu berühren, die Befestigung des eigentlichen Weichsel-Deltas,
v. des sogenannten Weichselhauptes.

Es sind Kriegserfahrungen des polnisch-schwedischen Krieges, welche
Wichtigkeit des auf Stadtgebiet liegenden Weichselhauptes erkennen ließen,
dessen Sicherung durch die an diesem Punkte ausgeführten Befestigungs-
gen nothwendig machten.

Digitized by Google

Hiedurch hatte man erreicht, dass man einerseits die Ausfahrt nach den Frischen Haff in der Hand behielt, anderseits aber den noch nicht getheilten Hauptstrom beliebig sperren und einem Gegner das Festsetzen im eigentlichen Weichsel-Delta, sowie einen von Osten her geführten Angriff auf Weichselmünde erschweren, wenn nicht demselben vorbeugen konnte.

Man sieht also das interessante Beispiel einer Befestigungsanlage in drei räumlich weit getrennten, mit einander in Wechselbeziehung stehenden Gruppen eine Vorterrainbefestigung im weitesten Sinne, schon sehr frühzeitig bei Danzig durchgeführt.

Mit der Vollendung dieser Anlagen, obgleich noch in der Folgezeit weiter daran gebaut wurde, hat die Festung die Gestalt gewonnen, die sie noch am Ende der in dem vorliegenden Werke geschilderten Periode inne hat.

Selbst der mehrjährige Besitz der Franzosen (1807 bis 1814), obgleich der Platz zu einer Festung ersten Ranges erhoben und ausgebaut wurde, hat abgesehen von der umgestalteten Befestigung des Holmes (Verbindung der Stadt mit Weichselmünde) keine wesentlichen Veränderungen herbeigeführt.

Es würde entschieden zu weit führen, an dieser Stelle auch die kriegsgeschichtliche Rolle, welche die Festung in den wechselreichen Kämpfen spielte, die Belagerungen des Danziger-Hauptes im ersten nordischen Krieg, die Belagerung im polnisch-russischen Kriege des Jahres 1734, oder diejenigen des Jahres 1807 und 1813, auch nur in Umrissen skizzieren zu wollen.

Nicht unerwähnt soll jedoch bleiben, dass sowohl die Belagerung von 1734, als jene im Jahre 1807, viele gemeinsame Züge aufweisen.

Sowohl der Commandant des russischen Belagerungscorps, Feldmarschall Graf Münnich, wie nicht minder Marschall Lefebvre, beginnen die Unternehmung unter annähernd gleichen Verhältnissen, in derselben Jahreszeit (März) mit unzureichenden Kräften und ohne Artillerie.

Von vorneherein ist die Aufmerksamkeit beider Feldherren darauf gerichtet, die Verbindung der Stadt mit Weichselmünde, sowohl zu Lande, als auch zu Wasser, aufzuheben.

Die Unterbindung zu Lande gelingt in beiden Fällen, die gänzliche Sperrung der Weichsel-Communication jedoch nur 1807.

Eine weitere Übereinstimmung kann man noch darin erblicken, dass beide Belagerer durch ein ausgiebiges Bombardement auf die Stadt selbst einzuwirken suchen und von ihren Herrschern gezwungen werden, die Action rasch zu Ende zu führen.

Während jedoch Münnich durch unverständigen Einfluss gelähmt wird, ist die Einwirkung Napoleons, der die Bedeutung der Festung mit ihrer großen Garnison, welche seine Verbindungen bedroht, wohl erkennt, förderlich auf die Erreichung des Endzweckes.

Wesentlich unterscheiden sich die beiden Belagerungen jedoch dadurch von einander, dass die eigentliche Lösung der Aufgabe, d. i. die Übergabe der Festung, auf ganz verschiedene Weise erzielt wird.

Bei der Belagerung des Jahres 1734 richtet sich der förmliche Angriff wohl mit Rücksicht auf die eigene Schwäche, jedoch gestützt auf eine starke Flotte, nur gegen Weichselmünde allein. Der Fall dieser Position und die Möglichkeit, mit der Flotte gegen die Stadt Danzig wirksam zu werden, hatte dann ein belagerungsmäßiges Vorgehen wesentlich erleichtert. Die Flotte

Digitized by Google

Stanislaus Leszynskys aus der eingeschlossenen Stadt macht jedoch eine längere Verzögerung der Übergabe hinfällig und veranlasst deren Capitulation.

Lefebvre hingegen, welcher ohne der unterstützenden Mitwirkung einer Flotte operieren muss, ist gezwungen, von Haus aus und sicherlich zum Vortheile des Suchens nach rascher Entscheidung, gegen das wichtigere, wenn auch stärkere Object, das ist Danzig selbst, belagerungsmäßig vorzugehen.

Bezüglich der Unternehmungen der Alliierten gegen Danzig im Jahre 1813 spricht sich der Verfasser in einem Rückblicke im allgemeinen folgendermaßen aus:

Sie haben manchen Zug mit der Belagerung Sebastopols gemein; größer jedoch sind die Verschiedenheiten, die daraus entsprangen, dass Sebastopol der Preis war, um den Kräfte der mächtigsten Staaten Europas rangen, während Danzig ein für die große Entscheidung gleichgiltiges Object blieb.

Völlig isoliert und von der Außenwelt abgeschnitten, war die Besatzung, welche Danzig dem Imperator erhalten sollte, nur durch die Zuversicht derselben geistig und moralisch getragen. Da die Rettung durch denselben ausblieb, konnte der Ausgang des Kampfes nur in dem allmählichen Versiegen der Kräfte liegen, ohne Antheil an der Entscheidung zu nehmen, welche die Ruhe Europas herbeiführen sollte.

Bei der Belagerung Sebastopols handelte es sich dagegen um das Abmessen der Kräfte beider Gegner im offenen Kampfe, von dessen Ausgang der Besitz der Festung und damit, wie die Verhältnisse lagen, die Entscheidung über den ganzen Krieg abhing.

Deshalb ist die Vertheidigung Danzigs aber nicht minder rühmlich, als diejenige Sebastopols und das Verhalten der Besatzung durch die Leiden der Epidemie und des Hungers höher anzuschlagen, zumal, da bei Sebastopol die Verbindung mit der Außenwelt nie unterbrochen war. —

Mit dem Jahre 1813/14 schließt der Verfasser seine umfangreiche, auf sorgfältiges und langwieriges Quellenstudium basierte Arbeit ab.

Die Ausstattung des Werkes mit Plänen und Umgebungskarten ist nicht nur der Anzahl nach sehr reichlich, was natürlich dem Verständnisse des Textes zugute kommt, sondern es befinden sich darunter auch höchst gelungene Reproductionen, deren Originale, in den Archiven schlummernd, nur für Wenige zugänglich sind.

Der Verfasser, desen Name allein schon für die Gediegenheit des Inhaltes bürgt, hat die „Geschichte Danzigs“ sowohl für Historiker von Fach, als auch für militärische Kreise geschrieben; deshalb wird auch dieses Werk den beiderseitigen Fachbibliotheken zur Zierde gereichen.

Hauptmann Raudnitz.

Special-Lexikon zum russischen Theil des Feldwörterbuches für die k. und k. Armee. Bearbeitet von Julius Bussjäger, k. und k. Major. Wien 1895. Im Selbstverlage des Verfassers.

Ein kleines Buch von nur 140 Druckseiten, in dem sehr viel Arbeit steckt und welches von der vollkommenen Beherrschung der russischen Sprache seitens des Verfassers Zeugnis gibt. Mit Zuhilfenahme desselben wird das Studium des im Jahre 1888 erschienenen, mit Recht viel ge-

Digitized by Google

brauchten Feldwörterbuches nicht mehr bloße Gedächtnisarbeit sein; das ist im Interesse der Sache mit Freuden zu begrüßen.

Der Lernende findet im Special-Lexikon alle im russischen Theile des Feldwörterbuches vorkommenden Wörter, und zwar in allen dort gebrauchten Formen; er erfährt aber auch den Stamm der Wörter, die Art ihrer Bildung, ihre Declination, Conjugation, Aussprache u. s. f.

So gestaltet sich das Studium anregend und dem Lernenden wird in angenehmster Weise eine gehörige Dosis der — so sehr gefürchteten — Grammatik beigebracht.

Wir möchten behaupten, dass erst jetzt, nach Erscheinen des Special-Lexikons ein erfolgreiches Studium des Feldwörterbuches möglich ist.

Druck und Ausstattung des Buches sind gleich vortrefflich.

K.

Eingelaufene Bücher.

Neuester Hand-Atlas über alle Theile der Erde, mit besonderer Berücksichtigung des gesammten Weltverkehres. Entworfen, bearbeitet und gezeichnet von Eduard Gaebler. 128 Karten und Darstellungen in einheitlichen Maßstäben nebst alphabetischem Namensverzeichnis.

Neue Ausgabe enthaltend eine kurzgefasste **allgemeine Weltgeschichte** von Fritz Bayer, Hauptmann und Compagnie-Chef im Regiment „Graf Werder". Druck und Verlag von Ed. Gaeblers geographischem Institut. Leipzig 1895.

Taschenbuch für die Feld-Artillerie. Herausgegeben von Wernigk, Hauptmann und Batterie-Chef im 2. Badischen Feld-Artillerie-Regiment Nr. 30. 11. Jahrgang 1895. Ernst Siegfried Mittler & Sohn. Berlin 1895.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Über eine Pendelvorrichtung zur Prüfung ballistischer Chronographen.

Von

Dr. Walther Wolff.

(Hiezu Tafel 12.)

1.

In der *Revue militaire belge 1885, T. II* hat Flamache[1]) eine Methode zur Prüfung ballistischer Chronographen veröffentlicht, die auch in diesen „Mittheilungen“[2]) eingehend besprochen worden ist.

Das Princip der Methode besteht bekanntlich darin, dass eine zunächst von einem Elektromagneten gehaltene Eisenkugel, welche einen Theil des zur Zeitmessung dienenden Stromkreises bildet, im luftleeren Raume eine der Größe nach genau bekannte Strecke durchfällt, zu Beginn des Falles einen ersten Stromkreis und am Ende der Strecke einen zweiten Stromkreis öffnet, wodurch die zur Zeitmessung dienenden elektrischen Signale gegeben werden.

Flamache glaubt seinem Apparate eine Genauigkeit von $^1/_{31.000}$ Secunden zuschreiben zu können und ist der Meinung, dass selbst wenn sie hundertmal geringer wäre, die Genauigkeit der ballistischen Chronographen noch weit übertroffen werde.

Beiden Annahmen kann nicht zugestimmt werden. Flamache weist zwar nach, dass unter den bei seinem Apparate bestehenden Verhältnissen bei der Öffnung des zweiten Contactes keine in Betracht zu ziehende Verzögerung hervorgerufen werde, was unbedenklich zugegeben werden kann; er hat aber seine Berechnung nicht auch auf die Öffnung des ersten Contactes ausgedehnt und ist der Meinung, dass der Augenblick des Beginnes der Fallbewegung mit dem Momente der Stromunterbrechung mathematisch genau zusammenfalle. Er übersieht, dass auch hier, wie beim zweiten Strom die Contacte um $0{\cdot}001mm$ von einander entfernt sein müssen, damit der Strom unterbrochen werde. Bis die Kugel so weit gefallen ist, vergehen, unter der Annahme, dass

[1]) *Etude succinte du Comparateur-Régulateur A. et V. Flamache, pour la verification des Chronographes Balistiques: Rev. milit. belge 1885, t. II. p. 100—124.*

[2]) 1888. Notizen, Seite 1 bis 16.

Digitized by Google

der Fall ein freier ist, 0·00045 Secunden. Der Fall kann aber auf dieser kurzen Strecke nicht als frei angesehen werden, sondern er wird durch den verschwindenden Magnetismus des die Kugel haltenden Elektromagneten beeinflusst, der nicht momentan Null wird, sondern nur allmählich abnimmt. Diese Verzögerung kann unter Umständen sehr bedeutend werden. Es werden aber dadurch auch große Unregelmäßigkeiten in den einzelnen Messungen hervorgerufen. Dazu kommen noch die Unregelmäßigkeiten des Funkenüberganges, welcher immer an andern Stellen stattfindet, da die Contacte sich nie an derselben Stelle berühren.

Es geht daraus hervor, dass die Genauigkeit des *Comparateur Régulateur* nicht 0·0000032 Secunden beträgt, sondern dass er mit einem systematischen Fehler von wenigstens 0·00045 Secunden behaftet ist, der so beschaffen ist, dass er durch Zufälligkeiten um wenigstens seinen eigenen Betrag variieren kann.

Flamache theilt folgende mit einem Chronographen le Boulengé an seinem Apparate vorgenommene Messungen Θ mit.

Θ	Abweichung vom Mittel
0·339″	+ 0·0025″
0·336″	— 0·0005″
0·341″	**+ 0·0045″**
0·338″	+ 0·0015″
0·337″	+ 0·0005″
0·332″	**— 0·0045″**
0·334″	— 0·0025″
0·339″	+ 0·0025″
0·333″	— 0·0035″
0·336″	— 0·0005″
0·3365″	Mittel

Der größte und der kleinste Wert sind durch fetten Druck hervorgehoben.

Aus den Fehlerquadraten berechnet sich die mittlere Abweichung zu 0·0029″ d. h. zu 0·85% der gemessenen Größe.

Dieser Fehler wird allein dem untersuchten Flugzeitenmesser zugeschrieben. Eine so große mittlere Abweichung ist indessen bei einem Boulengé-Chronographen sehr auffallend. Die mittlere Abweichung beträgt bei guten derartigen Apparaten für ein Zeitintervall von etwa $^1/_8$ Secunde noch nicht 0·08%.

Digitized by Google

Der Fehler wäre allenfalls erklärlich, wenn die Beobachtungsreihe den Messungen mit 10 verschiedenen Flugzeitenmessern entspräche. Dies ist aber nicht der Fall, und man muss wohl annehmen, dass ein großer Theil des Fehlers auf den *Comparateur Régulateur* entfällt. Wahrscheinlich hat er seinen Grund in den Unregelmäßigkeiten, mit denen die Contactlösung des ersten Stromkreises verbunden ist.

Ein weiterer Übelstand in der Methode Flamache ist geeignet, einen noch erheblicheren systematischen Fehler zu verursachen. Er liegt in der Art wie die Disjunction herbeigeführt wird.

Der Disjoncteur le Boulengé gestattet die Disjunctionsmarke in völlig einwandfreier Weise zu gewinnen. Der Apparat besteht bekanntlich aus zwei von einander isolierten Stahllamellen, welche durch ihre Federkraft auf zwei ihnen gegenüberstehende Stifte drücken, wodurch die Contacte der beiden zur Zeitmessung dienenden, von einander getrennten Ströme hergestellt werden. Sollen beide Ströme gleichzeitig geöffnet werden, so wird eine sehr kräftige Feder ausgelöst, welche beide Lamellen von den Stiften abschnellt. Die Stifte sind verstellbar, wodurch die Gleichzeitigkeit der Stromöffnung herbeigeführt werden kann. Das Kriterium der Gleichzeitigkeit besteht darin, dass die Ausschaltemarke dadurch nicht an einer anderen Stelle erscheint, dass Ströme und Lamellen kreuzweise mit einander vertauscht werden. Die Justierung ist ohne Schwierigkeit genau auszuführen.

Flamache zieht eine besondere Stromverzweigung vor (Taf. 12, Fig. 3).

Von der Batterie B wird der Strom nach a geleitet, dort verzweigt und theilweise durch den Elektromagneten E_1 des Chronographen, welcher den ersten Zeitpunkt registriert, theilweise durch den Elektromagneten E_2 für das zweite Signal geführt. Bei b vereinigen sich die Ströme wieder und gehen über den Stromschlüssel i zur Batterie zurück. Durch Rheostaten R_1 und R_2 wird die Intensität der verzweigten Ströme in passender Weise reguliert.

Flamache glaubt durch die Öffnung des Stromes in i eine absolute Sicherheit für die richtige Lage der Ausschaltungsmarke gewonnen zu haben. Er übersieht aber, dass, wenn auch der Strom in i unterbrochen ist, sich die Elektromagnete noch in einem geschlossenen Stromkreis $b\,E_2\,R_2\,a\,R_1\,E_1\,b$ befinden, infolge wovon die bei der Rechtecköffnung entstehenden Extraströme die Elektromagnete noch eine Zeit lang umkreisen und die elektrischen Signale verzögern. Die Elektromagnete müssen ganz besonders abgeglichen sein, wenn diese Verzögerungen auf die Ausschaltemarke ohne Einfluss bleiben sollen. Bei

Digitized by Google

den Chronographen le Boulengé ist das nicht der Fall. Die hier auf diese Weise erzeugte Ausschaltemarke, die eigentlich 110·37*mm* vom Nullpunkt entfernt liegen soll, kann unter Umständen von der richtigen um 10*mm* abweichen, was eine Zeitdifferenz von 0·01 Secunde bedeutet.

Man kann sich hiervon leicht überzeugen, wenn man in der Flamache'schen Stromverzweigung hinter a den Disjoncteur le Boulengé einschaltet [1]) und die Ausschaltungsmarke erst nach der Methode Flamache durch Öffnung in i und dann nach der Methode le Boulengé nimmt.

Endlich kann man es an der Methode noch als einen Mangel auffassen, dass der *Comparateur Régulateur* nur für ein einziges Zeitintervall eingerichtet ist, welches noch dazu für ballistische Chronographen verhältnismäßig groß ist, da in weitaus den meisten Fällen Zeitunterschiede von der Größenordnung 0·1 Secunde gemessen werden,

Die mitgetheilten Bedenken zeigen, dass durch den *Comparateur Régulateur* die schwebende Frage noch nicht als gelöst zu betrachten ist. Nichtsdestoweniger bleibt den Herren Flamache das große Verdienst, dass sie die ersten waren, welche an die Lösung der Aufgabe herangetreten sind.

2.

Bei den gebräuchlichen ballistischen Chronographen wird der zeitliche Abstand zweier aufeinander folgender Ereignisse unter Anwendung elektrischer Ströme in einen Raumunterschied verwandelt, aus welchem die Zeitdifferenz berechnet wird.

Das für die Experimentalballistik vorliegende Bedürfnis besteht nun darin, eine Methode zu besitzen, welche gestattet, die bei der Verwandlung der Zeitunterschiede in Raumunterschiede und der darauf folgenden Zeitberechnung auftretenden systematischen und zufälligen Fehler der Art und Größe nach zu bestimmen, bezw. die Chronographen unter einander vergleichen und auf ihre Güte prüfen zu können.

Die Fehlerbestimmung ist wichtig, um bei den Messreihen ein Urtheil darüber zu gewinnen, wie groß die Fehler sind, welche der Munition zuzuschreiben sind; die Vergleichung, um die Messung verschiedener Chronographen auf ein gleiches Maß reducieren zu können.

Diese Forderungen schließen ein, dass die Methode auch geeignet sein muss, beobachtete Fehler am Chronographen beseitigen, oder doch

[1]) Der Strom geht dann von a aus auf dem punktierten Wege theilweise durch $e_1 c_1 R_1$ u. s. w., theilweise durch $e_2 c_2 R_2$ u. s. w.

Digitized by Google

ein Maß reducieren zu können, welches mit Rücksicht auf die in Munition liegenden Fehlerquellen zu vernachlässigen ist.

Man ist sicher, dass letzteres der Fall ist, wenn die mittleren Abweichungen der Messmethode 0·0001 Secunde nicht übersteigen.

Da zur Zeit die Versuche zur Ermittelung der Geschossgeschwindigkeiten ausschließlich Vergleichsversuche sind, d. h. da die Geschossgeschwindigkeiten nur einen Anhalt zur Beurtheilung der Munition etc. geben sollen im Vergleiche zu einer bereits genauer erforschten Normalmunition, so ist es nicht erforderlich, dass die Methode gleichzeitig in einer Aichung des Chronographen in absolutem Maße besteht. Sie muss jedoch eine Aichung zulassen, wenn die Chronographen zur wissenschaftlichen Erforschung ballistischer Elemente benutzt werden sollen, wenn z. B. die auf andere Weise gewonnenen Geschwindigkeitsmalen (nach der Sébert'schen Methode der Rücklaufmessungen, oder der photographischen Methode von Mach etc.) durch unmittelbare Messungen controliert werden, wenn die Flugzeitmessungen zur Aufstellung ballistischer Gesetze dienen sollen, oder dergleichen.

Da die meisten ballistischen Chronographen auf elektromagnetischen Principien beruhen, so muss eine diesen Anforderungen entsprechende Untersuchungsmethode von elektromagnetischen Einflüssen gänzlich frei sein, darf nur auf Principien beruhen, deren Gesetze genau bekannt sind und muss Temperatur-Schwankungen sowie zufälligen Wirkungen irgend welcher Art gegenüber genügend unempfindlich sein. Soll die Methode auch zur Aichung von Chronographen in absolutem Maße dienen, so muss sie eine Auswertung der Zeit unabhängig von Chronographen gestatten.

3.

Ein zweckmäßiges Hilfsmittel hiezu ist das Pendel. Seine Gesetze sind genau bekannt, der Einfluss der Temperatur auf die Schwingungsdauer ist gering und kann durch die Wahl der Pendellänge und des Bruchtheiles einer Schwingung der als Zeitmaß gewählt wird, so vermindert werden, dass er auf die Prüfung von Chronographen keine merkliche Wirkung ausübt. Die Auswertung des gewählten Zeitmaßes ist ohne besondere Schwierigkeit durchführbar, und dass es auch zu den feinsten wissenschaftlichen Untersuchungen geeignet ist, hat Helmholtz gezeigt[1]), der mit seinem Pendel Zeitunterschiede bis zu 0·000004 Secunden maß.

Die gewählte Anordnung unterscheidet sich von dem Helmholtz'schen Pendel dadurch, dass Helmholz als Maß die Geschwindigkeit der

[1]) Wissenschaftliche Abhandlungen I, Seite 629. 1882.

Digitized by Google

Pendelspitze in der Nähe der Gleichgewichtslage benutzte, und demgemäß die Contacte durch die Pendelspitze öffnen ließ, während hier die Contacte über einander angeordnet sind, durch die Pendelstange geöffnet werden, und die Winkelgeschwindigkeit als Maß zu Grunde gelegt ist. Die Benützung ist ebenfalls principiell verschieden, da Helmholtz seine Pendel als zeitmessendes Instrument benutzte, während es in dem vorliegenden Falle eine Zeitdifferenz erzeugt, welche auf irgend einem Wege gemessen werden soll.

Ein etwa 1*m* langes Pendel *T* (Taf. 12, Fig. 1 bis 1*b*) aus Vierkantstahl, unten durch eine Bleilinse beschwert, hängt an seiner Drehungsachse *d* in einem Kugellager, welches in dem gusseisernen Gestell *G* ruht. Die dreieckige Fußplatte *P* des Gestelles kann mittels dreier Stellschrauben auf der dreiarmigen, auf einem festen Untersatz angeschraubten Unterlage *U* horizontal gestellt werden.

An dem Gestell, von ihm isoliert, sind die beiden Messingschienen M_u und M_o befestigt, welche die Vorrichtungen zur Stromunterbrechung enthalten. Diese bestehen aus einer kleinen Stahlwalze *W* (Fig. 2), welche zwischen zwei Spitzen um ihre senkrecht stehende Achse sehr leicht drehbar ist. Senkrecht zu einander und zu der Achse sind die Stifte *b* und *b'* eingeschraubt. An *b'* ist ein Platinplättchen *z* angebracht. Bei geschlossenem Strom berührt dieses den Platinstift *x*, welcher die Spitze einer von der Schiene *M* isolierten Schraube *b* bildet. Die Klemmschraube *K* ist auf der Schiene *M* befestigt und befindet sich in metallischer Verbindung mit der Schleiffeder *y*, welche sich gegen einen Ausschnitt der Walze *W* legt, den Zweck hat bei geschlossenem Strom das Platinplättchen *z* mit sanftem Druck an den Platinstift *x* zu legen und eine selbstthätige Stromschließung nach erfolgter Contactlösung verhindert. Die obere Messingschiene kann etwa um 30*mm* seitlich verschoben werden.

An der Pendellinse befindet sich der Sperrhaken *p*, welcher das Pendel in der Anfangslage festhält. Durch den Drücker *D* kann das Pendel ausgelöst werden, so dass es zu schwingen beginnt.

Auf der oberen Messingschiene befindet sich eine empirisch hergestellte Scala und dieser gegenüber auf dem Gestell ein Index. Die Scalentheile geben Zeitunterschiede von ungefähr $^1/_6$, $^1/_7$, $^1/_8$ ... bis $^1/_{16}$ Secunde an, und die einfache Verschiebung mit der Hand gestattet eine Einstellung der gewünschten Zeitdifferenz bis auf etwa 0·003 Secunden.

Die Ziffern können entweder in Zeitmaß ausgedrückt werden, was correcter ist; oder unter der Annahme, dass die Zeiten einer Flugbahn von 50*m* entsprechen, in Geschwindigkeiten, was sich als prak-

Digitized by Google

über herausgestellt hat, da die jetzt hauptsächlich verwendeten Flugzeitmesser meist nur mit einer Scala versehen sind, die unter der Voraussetzung einer 50*m* langen Flugbahnstrecke unmittelbar Geschwindigkeiten angibt, selten aber mit einer solchen für Flugzeiten.

Wird die Unterbrechungsvorrichtung der unteren Schiene in den Stromkreis für das erste elektrische Signal eines Chronographen, die der oberen Schiene in denjenigen für das zweite Signal eingeschaltet, so ist der Apparat zum Messen fertig. Die Messungen gehen so rasch vor sich, dass man in einer Stunde mehr als 60 Messungen mit dem Chronographen le Boulengé vornehmen kann [1]). Die Schaltungsweise ist aus Fig. 1*b* ersichtlich.

Eine solche Pendelvorrichtung ist für alle Anforderungen, welche die Experimentalballistik zur Zeit an ein derartiges Instrument stellen kann, vollständig ausreichend.

Dies soll durch einige Beispiele, welche Protokollen von Versuchen zu verschiedenen Zwecken entnommen sind, belegt werden.

4.

Feststellung der mittleren Abweichung eines Chronographen le Boulengé beim Messen verschiedener Zeitintervalle.

Pendeleinstellung	1/6 Secunde		1/10 Secunde		1/16 Secunde		negativ unbekannt	
gemessen	θ	100.000 Δ θ	θ	100.000 Δ θ	θ	100.000 Δ θ	−θ	100.000 Δ θ
	0·16917″	0	**0·09956″**	− 6	0·06341″	− 4	0·00495″	− 8
	0·16910″	− 7	0·09956″	− 6	0·06345″	0	**0·00488″**	− 15
	0·16917″	0	0·09960″	− 2	0·06350″	+ 5	**0·00515″**	+ 12
	0·16920″	+ 3	0·09964″	+ 2	**0·06331″**	− 14	0·00488″	− 15
	0·16923″	+ 6	**0·09976″**	+ 14	0·06345″	0	0·00515″	+ 12
	0·16917″	0	0·09960″	− 2	0·06350″	+ 5	0·00515″	+ 12
	0·16910″	− 7	0·09960″	− 2	0·06336″	− 9	0·00501″	− 2
	0·16920″	+ 3	0·09956″	− 6	0·06350″	+ 5	0·00515″	+ 12
	0·16910″	− 7	0·09964″	+ 2	0·06345″	0	0·00501″	− 2
	0·16923″	+ 6	0·09968″	+ 6	**0·06355″**	+ 10	0·00495″	− 8
Mittel	0·16917″		0·09962″		0·06345″		0·00503″	
mittlere Abweichung	0·000051″		0·000063″		0·000072″		0·00011″	

[1]) Der Apparat ist zu beziehen von dem bekannten Mechaniker Paul Stückrath in Friedenau bei Berlin, Albestraße, der diese Instrumente in sehr exacter Weise ausführt.

Digitized by Google

Die Messungen der letzten Spalte beziehen sich auf eine solch Stellung der Contacte, dass zuerst der obere, dann der untere Conta geöffnet wurde. Die Scala reicht nicht so weit. Bei den neueren Pendel vorrichtungen ist die obere Messingschiene nicht mehr so weit ver schiebbar. Neben den einzelnen Messungen sind die Abweichungen vo Mittel der gemessenen Θ in Einheiten der fünften Decimale angegeben Die größten und kleinsten Werte jeder Reihe sind durch fetten Druc hervorgehoben.

II. Verbesserung eines Flugzeitenmessers le Boulengé.

	Messungen vor der Verbesserung		Messungen nach der Verbesserung	
	Θ	100.000 $\Delta\Theta$	Θ	100.000 $\Delta\Theta$
	0·09970″	+ 60	0·09910″	+ 2
	0·09942″	+ 30	0·09911″	+ 3
	0·09883″	— 27	0·09904″	— 4
	0·09879″	— 31	0·09906″	— 2
	0·09885″	— 25	0·09909″	+ 1
	0·09962″	+ 52	0·09905″	— 3
	0·09879″	— 31	**0·09920**″	+ 12
	0·09905″	— 5	**0·09902**″	— 6
	0·09902″	— 8	0·09908″	0
	0·09889″	— 21	0·09905″	— 3
Mittel	0·099096″		0·09908″	
mittlere Abweichung	0·00035″		0·000051″	

In der ersten Spalte sind Messungen verzeichnet mit einem Bou lengé-Chronographen, welcher beim Schießen auffallende Unregel mäßigkeiten ergeben hatte. Durch systematische Untersuchung des Ein flusses verschiedener Umstände auf die Messungen wurden die Ursache der Fehler aufgefunden, beseitigt und dann die in der zweiten Spalt verzeichneten Messungen erhalten.

III. Prüfung und Vergleichung von 5 Chronographe le Boulengé.

	Apparat 1		Apparat 2		Apparat 3		Apparat 4		Apparat 5	
	Θ	$10^5\Delta\Theta$	Θ	$10^5\Delta\Theta$	Θ	$10^5\Delta\Theta$	Θ	$10^5\Delta\Theta$	Θ	$10^5\Delta\Theta$
	0·10206″	+ 12	0·10208″	— 2	0·10153″	+ 10	0·10169″	+ 20	0·10215″	— 9
	0·10191″	— 3	0·10211″	+ 1	0·10154″	+ 11	0·10141″	— 8	0·10215″	— 9
	0·10193″	— 1	0·10211″	+ 1	0·10149″	+ 6	0·10136″	— 13	0·10223″	— 1
	0·10193″	— 1	0·10200″	— 10	0·10144″	+ 1	0·10136″	— 13	0·10236″	+ 12
	0·10198″	+ 4	0·10213″	+ 3	0·10134″	— 9	0·10138″	— 11	0·10236″	+ 12
	0·10198″	+ 4	0·10213″	+ 3	0·10144″	+ 1	0·10144″	— 5	0·10215″	— 9
	0·10188″	— 6	0·10203″	— 7	0·10136″	— 7	0·10134″	— 15	0·10220″	— 4
	0·10191″	— 3	0·10213″	+ 3	0·10141″	— 2	0·10154″	+ 6	0·10228″	+ 4
	0·10183″	— 11	0·10213″	+ 3	0·10146″	+ 3	0·10176″	+ 27	0·10231″	+ 7
	0·10198″	+ 4	0·10211″	+ 1	0·10129″	— 14	0·10161″	+ 12	0·10221″	— 3
Mittel	0·10194″		0·10210″		0·10143″		0·10149″		0·10224″	
mittlere Abweichung	0·000064″		0·000046″		0·000082″		0·00015″		0·000083″	

Digitized by Google

Die Fehlerreihen lassen noch einen deutlichen Gang erkennen; besonders ist das bei den wenigen guten Apparaten 3 und 4 der Fall, was beweist, dass die Fehler noch nicht rein zufällig sind, sondern dass die Messungen noch systematisch gefälscht werden. Die Abweichungen der einzelnen Mittel von einander sind ebenfalls nicht rein zufällig, sondern zum größeren Theil in der Construction der Apparate begründet. Die Ursache dieser systematischen Fehler wird bei einer anderen Gelegenheit besprochen werden.

II. Vergleichung eines Chronographen le Boulengé mit einem Stimmgabel-Chronographen.

	Chronograph le Boulengé		Stimmgabel-Chronograph	
	θ	100·000 Δ θ	θ	100·000 Δ θ
	0·16917″	— 5	0·16890″	+ 1
	0·16926″	+ 4	0·16876″	— 13
	0·16929″	+ 7	**0·16934″**	+ 45
	0·16926″	+ 4	0·16886″	— 3
	0·16910″	— 12	0·16911″	+ 22
	0·16920″	— 2	0·16886″	— 3
	0·16926″	+ 4	0·16876″	— 13
	0·16926″	+ 4	0·16892″	+ 3
	0.16920″	— 2	0·16879″	— 10
	0·16910″	— 12	**0·16856″**	— 33
Mittel	0·16922″		0·16889″	
mittlere Abweichung	0·000069″		0·00022″	

Differenz der Mittel: 0·00033″

Die bei dem Stimmgabel-Chronographen benutzte Stimmgabel war in der Physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg geprüft und führte 435 ± 0·5 Schwingungen in der Secunde aus. Die Zahl 0·16889 kann also infolge der Unsicherheit der Kenntnis der Schwingungszahl der Stimmgabel um ± 0·00019″ vom wahren Werte des Zeitintervalles abweichen.

Hundert Messungen mit dem Stimmgabel-Chronographen ergeben für das betreffende Zeitintervall eine Wellenzahl von 73·5403 = 0·1690582″. Die Wellenzahl ist mit einem wahrscheinlichen Fehler von ± 0·0068 behaftet.

Diese Beispiele werden genügen, um ein Urtheil über die Brauchbarkeit der Pendelvorrichtung zuzulassen.

Digitized by Google

Sie zeigen jedenfalls, dass dieser Apparat ein geeigneteres Hilfsmittel zur Beurtheilung ballistischer Chronographen darstellt, als der *Comparateur Régulateur*; denn vergleicht man irgend eine mit einem Boulengé-Chronographen und der Pendelvorrichtung gemessene Versuchsreihe, mit den von Flamache mitgetheilten Messungen, so zeigt sich, dass die Messungen mit Hilfe des Pendels weit weniger untereinander abweichen, als diejenigen mit dem *Comparateur Régulateur*. Da nun die Abweichungen die Folge der Summe sämmtlicher in der ganzen Versuchsanordnung vorhandenen Fehlerquellen darstellt, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die Fehler in der Flamache'schen Methode so groß sind, dass sie die Fehler der Boulengé-Chronographen vollständig verdecken. Der mittlere Fehler selbst der schlechtesten Messungen mit der Pendelvorrichtung (Tabelle II) ist etwa der achte Theil desjenigen der von Flamache mitgetheilten Messungen.

5.

Die Pendelvorrichtung liefert nach den bisherigen Erörterungen vorläufig unbekannte aber durch Zufälligkeiten nicht merklich veränderliche Zeitintervalle. Wie schon angedeutet, ist es für manche theoretische Zwecke wichtig zu wissen, um welchen Betrag die Messungen eines Chronographen von dem wahren Wert der gemessenen Größe abweichen, d. h. die Gewissheit zu haben, dass man aus den erhaltenen Messungen den wahren Wert bis zu einer gewissen, genau bekannten Grenze berechnen kann, so dass eine Zeitmessung von dem wahren Wert um höchstens $\pm\ a$ Secunden abweicht. Für die Experimentalballistik ist es ausreichend, wenn a nicht größer als 0·0001 ist.

Dazu ist eine Aichung des Pendels erforderlich. Am besten würde man sich dazu der Pouillet'schen Methode der Zeitmessung bedienen. Da aber nur eine Genauigkeit bis auf 0·0001 Secunde erforderlich ist, so kann man auch die einfachere Methode der Winkelmessungen und der Bestimmung der Schwingungsdauer vornehmen.

Ist T die Dauer der einfachen Schwingung, α der Winkel, welchen die Pendelstange in der Anfangslage bildet, φ_1 und φ_2 die Winkel, welche sie in den Augenblicken der Contactöffnung mit ihrer Gleichgewichtslage einschließen, so ist das gewählte Zeitintervall

$$\Theta = \frac{T}{\pi}\left(\arccos\frac{\varphi_2}{\alpha} - \arccos\frac{\varphi_1}{\alpha}\right)$$

T kann durch Vergleichung mit einer gut gehenden Uhr ohne Schwierigkeit mit der wünschenswerten Genauigkeit bestimmt werden. Die Winkelmessungen geschehen mit Hilfe von Spiegel und Scala. Der Winkel α beträgt etwa 10°; die beiden andern Winkel schwanken je

Digitized by Google

nach der Einstellung, bleiben jedoch stets unter 5°. Soll das Zeitintervall durch die Messung bis auf 0·0001″ genau gefunden werden, so ergibt sich aus der Differencierung der obigen Gleichung, dass die Winkel auf 5″ genau gemessen werden müssen.

Um dieses zu erreichen muss unter der Voraussetzung, dass die Ablesung des Ausschlages mit Hilfe des Fernrohres auf 0·1 Scalentheil geschehen kann, und dass die Entfernung der Scala vom Spiegel etwa 2000 Scalentheile beträgt, diese Entfernung auf 1·3 Scalentheil genau gemessen werden. (Das geht aus der bekannten Formel $\text{tang } 2\alpha = \frac{e}{A}$ für die Spiegelablesung hervor.)

Die Erfüllung dieser Anforderungen könnte nur bei der Feststellung der Ablenkung des Pendels bis auf 0·1 Scalentheil auf Schwierigkeiten stoßen. Anfangslage und Ruhelage sind ohne weiters mit dieser Genauigkeit festzustellen. Für die Ermittelung der Lage der Pendelstange im Augenblicke der Contactlösung muss die Pendelstange in dieser Lage festgehalten werden. Dies geschieht am besten mit Hilfe eines feinen Drahtes, der einerseits am Pendel, anderseits an einer Mikrometerschraube befestigt ist. Durch Verstellen der Mikrometerschraube wird das Pendel so lange gehoben oder gesenkt, bis der Contact gerade geöffnet wird. Diese Stellung erkennt man, wenn man durch den Contact einen Strom fließen lässt, an dem Ausschlage eines eingeschalteten Ampèremeters.

Dass dieses Verfahren die geforderte Genauigkeit ergibt, geht aus folgenden 10 Einstellungen hervor.

Im Momente der Öffnung des unteren Contactes deckte sich das Fadenkreuz eines mit Ocularmikrometer versehenen Fernrohres mit folgendem Scalentheil bei 10 verschiedenen Einstellungen des Pendels in der geschilderten Weise:

1.	1067,	46 — 0·06
2.	1067,	54 + 0·02
3.	1067,	42 — 0·10
4.	1067,	52 0
5.	1067,	62 + 0·10
6.	1067,	58 + 0·06
7.	1067,	52 0
8.	1067,	58 + 0·06
9.	1067,	46 — 0·06
10.	1067,	50 — 0·02
Mittel	1067,	52

mittlere Abweichung: 0·063.

Digitized by Google

Die directe Aichungsmethode ist demnach für Bestimmungen bi auf 0·0001″ vollständig ausreichend.

Für größere Genauigkeit ist die Pouillet'sche Methode zweck mäßiger, mit welcher Helmholtz unter ähnlichen Verhältnissen ein Genauigkeit bis auf 0·000004 Secunden erzielte.

Will man das Pendel ein- für allemal aichen, so empfiehlt e sich, die Contacte oder den Sperrschlitten für die Anfangslage mikro metrisch verschiebbar einzurichten.

Bei einem Versuchspendel sind diese Vorkehrungen beide getroffen Die Verstellung des oberen Contactes um 0·01*mm* entspricht im Durch schnitt einer Zeitveränderung um 0·00006 Secunden, während di gleiche Verschiebung der Anfangslage des Pendels die Zeitdifferenz un 0·00001 Secunde verändert.

Ein geaichtes Pendel ist ein sehr geeignetes Instrument, die Schwingungszahl von Stimmgabeln, welche zu chronographischen Zwecken benützt werden sollen, mit großer Genauigkeit festzustellen.

Digitized by Google

Zur Quadranten-Frage.

Von

Johann Starčević,

k. und k. Hauptmann im Festungs-Artillerie-Regimente Nr. 1.

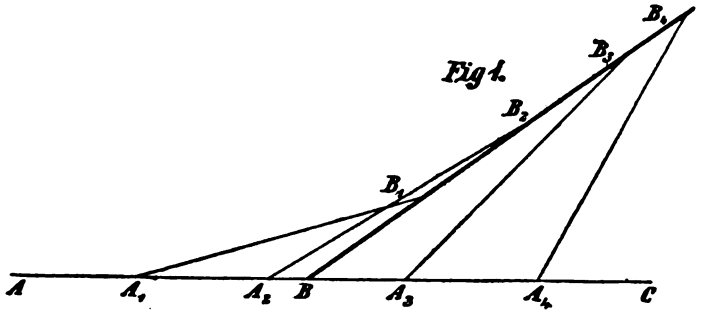
(Hiezu Tafel 13.)

Die eingeführten Quadranten gestatten nicht die volle Ausnützung der den Geschützen innewohnenden Schusspräcision und entbehren, weil sie mit einem Nonius versehen sind, jener Einfachheit, welche zum verständlichen Gebrauche durch den gewöhnlichen Mann nothwendig ist. Damit sind auch gleich die Bedingungen gesagt, welche in erster Linie an ein Höhenrichtinstrument zu stellen sind: Genauigkeit und Einfachheit des Gebrauches.

Die Schießtafeln zeigen, dass bei den 12*cm* und 15*cm* Kanonen M. 80 die Correctureinheit für die Demontierdistanzen $1^1/_4{}'$ beträgt. Die Vorschrift für den Vorgang beim Schießen bezeichnet als kleinste, noch zulässige Correctur der Höhenrichtung, eine halbe Correctureinheit. Folglich muss das Richtmittel eine Ablesung von rund $^1/_2{}'$ erlauben. Der Nonius muss ganz wegfallen.

Im Nachfolgenden soll ein Versuch zur Lösung dieser, namentlich für den Demontierschuss, so wichtigen Fragen gemacht werden.

Bewegt sich eine Gerade AB in der Richtung C, bei gleich-



zeitiger Drehung um A und ist das Maß der Bewegung derart, dass das Verhältnis

$$AA_1 : AA_2 : AA_3 : AA_4 = \alpha_1 : \alpha_2 : \alpha_3 : \alpha_4$$

Digitized by Google

besteht, so wird der Punkt B eine bestimmte Curve beschreiben. Lässt man jetzt die Gerade AB längs AC und der Curve gleiten, so wird immer der Neigungswinkel derselben proportional zur Entfernung des Punktes A vom Ursprungspunkte sein. Man kann demnach aus dem geradlinig zurückgelegten Wege auf den Neigungswinkel schließen. Es wird z. B. wenn $\alpha_4 = 60°$ und $AA_1 = \frac{1}{4} AA_4$ ist, der Winkel $\alpha_1 = \frac{1}{4} 60° = 15°$ betragen.

Versieht man die Gerade AB mit einer Gradeintheilung, so sind schon die Mittel zur Construction eines Quadranten gegeben. Vorerst soll jedoch die Curve näher untersucht werden.

Bei ihrer Erzeugung findet eine Kreisbewegung mit proportionaler Vorwärtsbewegung statt. Die Umschau bei den ebenen Curven ergibt, dass eine gleiche Entstehungsart bei den Cycloiden zu finden ist.

Rollt ein Kreis auf einer Geraden MN (Text-Fig. 2), so beschreibt der Punkt B, gleich jedem Punkte des Umfanges, eine gemeine Cycloide.

Fig. 2.

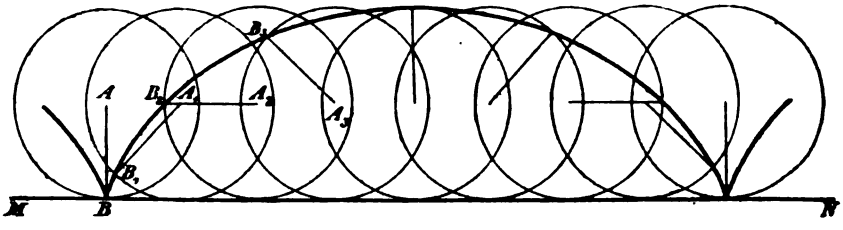
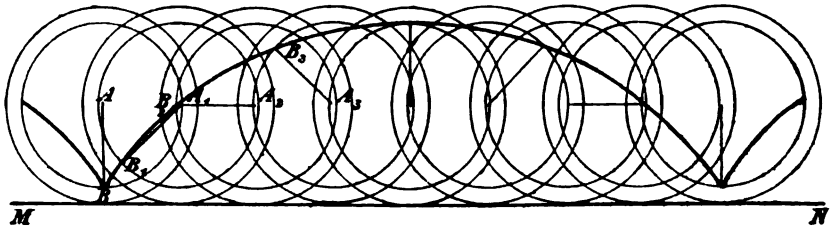


Fig. 3.



Liegt der Punkt B (Text-Fig. 3) innerhalb des Wälzungskreises, dann entsteht eine verkürzte Cycloide, während ein außerhalb des rollenden Kreises befindlicher Punkt (Text-Fig. 4) eine verlängerte Cycloide beschreibt.

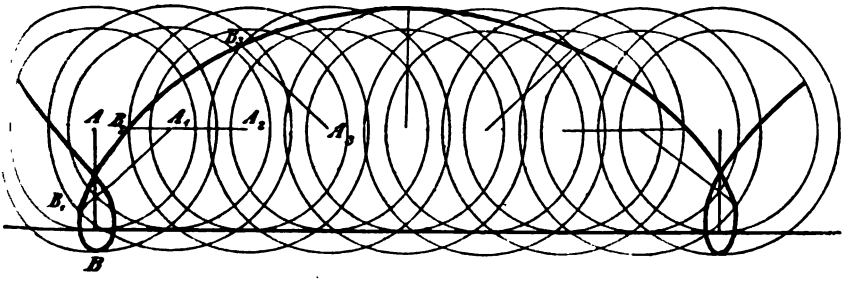
Digitized by Google

In allen genannten Fällen ändert die Gerade AB stets ihre Neigung zu MN; während der Kreis eine ganze Umdrehung gemacht, ist der Punkt A um $2\pi . AB$ vorwärts gekommen und hat AB alle Winkel von 0 bis 360° durchlaufen. Es entsprechen demnach:

$$360° — 2\pi . AB,$$
$$180° — \pi . AB,$$
$$90° — \tfrac{1}{2}\pi . AB,$$
$$45° — \tfrac{1}{4}\pi . AB,$$

d. h. die Neigungswinkel sind proportional der Vorwärtsbewegung, und die in Text-Fig. 1 dargestellte Curve ist eine Cycloide.

Fig. 4.



Auf Tafel 13 ist in den Figuren 1, 2 und 3 — Querschnitt, vordere und obere Ansicht — ein Quadrant für Festungsgeschütze skizziert, der Elevationen bis 45° zu geben ermöglicht.

Dessen Bestandtheile sind: das Gehäuse G, die Libelle L, die Mutter M, die Schraube ohne Ende S und die Spiralfeder F.

Das Gehäuse ist zum Schutze der inneren Bestandtheile geschlossen. Die untere Begrenzung P dient als Postament zum Aufstellen auf die Quadranten-Ebene. Die rückwärtige Begrenzung C hat die Form einer gemeinen Cycloide. Der obere Abschluss wird durch die Glasplatten g und p gebildet, von welchen die erstere eine Gradeintheilung von 0 bis 45° hat. Die vordere Wand ist kreisförmig durchlocht.

Die Libelle L ist um die Achse A drehbar, hat eine Rectificier-Vorrichtung, deren Rahmen eine scharfe Kante B besitzt und ist derart construiert, dass AB parallel zur Schraube ohne Ende liegt. Die Länge von AB muss gleich sein dem Halbmesser des Wälzungskreises, der die Cycloide C erzeugt.

Digitized by Google

Da in dem Instrument das Maß, um welches sich der Punkt A vorwärts bewegen muss, damit die Libelle auf 45° zu stehen kommt, mit $90mm$ angenommen wurde, ist

$$\frac{2.AB.\pi}{360}.45 = 90mm$$

und

$$AB = 114{\cdot}59mm.$$

Die Mutter M umschließt das Ende der Libelle, besitzt den Zeiger z und eine Spiralfeder f, welche die Libelle herabzieht.

Die Schraube ohne Ende, mit Gewinden von $2mm$ Gewindhöhe versehen, findet ihr Lager in der rückwärtigen Gehäusewand, wo sie durch die Mutter m an einer Bewegung in der Längenrichtung verhindert wird. Sie trägt die mit einer Eintheilung von 0 bis 60 versehene Scheibe s und den Griffknopf k.

Die Spiralfeder F hebt den todten Gang der Schraube auf.

Beim Gebrauche des Quadranten wird durch Drehen am Griffknopf k der Zeiger z auf den entsprechenden Gradstrich gebracht, während die Minuten mit Hilfe der Scheibe s gegeben werden. Halbe Minuten ertheilt man nach dem Augenmaß.

Beim Transport kommt die Libelle in die höchste Lage, um dem schädlichen Einflusse der Erschütterungen vorzubeugen.

In den Figuren 4 und 5 ist ein Quadrant für die $9cm$ Feldkanone skizziert, welcher Elevationen bis 32° zulässt. Er ist im Princip ähnlich dem Beschriebenen.

Die Libellenlänge wurde mit $100mm$ und das Maß der möglichen Vorwärtsbewegung mit $80mm$ angenommen. Die Curve, längs welcher die Libellenkante schleift, muss demnach eine verkürzte Cycloide sein, denn der Halbmesser des Wälzungskreises

$$r = \frac{80.360}{2\pi.32} = 143{\cdot}2mm,$$

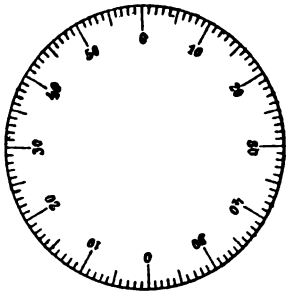
ist größer als die Libellenlänge.

Die Schraube S hat Gewinde, bei denen das erzeugende Rechteck eine Höhe von $4mm$ hat, während die Gewindhöhe nur $5mm$ beträgt. Sie ist, wie Fig. 5 zeigt, zur Aufnahme einer Distanzscala verwendet,

Digitized by Google

bei welcher, selbst auf den kleinsten Distanzen, Ablesungen von ½ Schritt möglich sind. Einer Umdrehung entsprechen 2°, deshalb hat die Scheibe *s* die in Text-Fig. 5 ersichtliche Eintheilung.

Fig. 5.



Damit der Terrainwinkel Berücksichtigung finden kann, ist das Cycloidenstück *C* beweglich gemacht. Da 30 Graden Elevation 80*mm* Vorwärtsbewegung der Libelle entsprechen, so genügt für das Cycloidenstück, eine Bewegungsfreiheit von 25*mm* um positive oder negative Winkel von 5° ertheilen zu können.

Die von 0 bis 20 gehende Eintheilung zeigt halbe Grade, während jene von 0 bis 30, die sich auf der Scheibe *b* befindet, Minuten abzulesen gestattet.

Bei der Schraube *t* beträgt eine Gewindhöhe 1·25*mm*.

Der Gebrauch der Winkelscala ist analog wie bei dem zuerst beschriebenen Quadranten.

Bei Anwendung der Distanzscala muss zuerst der Terrainwinkel beachtet werden. Hiezu wird eine Richtung bei eingeschobenem Aufsatz auf das Ziel gemacht, der Quadrant auf die Quadrantenebene aufgesetzt und die Libelle, durch Drehen am Griffknopf der Schraube *t*, zum Einspielen gebracht. Hierauf wird die Schraube *S* gedreht, bis der Distanzzeiger *z* auf den entsprechenden Distanzstrich zu liegen kommt.

Das angewendete Princip lässt eine Unzahl Combinationen zu, welche alle zu Quadranten-Constructionen Anwendung finden können. Ebenso können die skizzierten Typen die verschiedensten Formen und Gestalten erhalten. Hier sei nur Folgendes angeführt:

Das Gehäuse kann wegbleiben und die Gradeintheilung am Postament gemacht werden.

Digitized by Google

Die Libelle könnte auch in gleicher Höhe mit der Schraube ohne Ende zu liegen kommen. Ihre Führung ist durch einen seitlichen Zapfen, welcher in einem cycloidenförmigen Schlitz lauft, denkbar. Eine Construction der Libelle, ähnlich jener des Richtbogens, wäre auch am Platze.

Bei dem Quadranten für Festungsgeschütze möchte eine, senkrecht auf das Postament angebrachte Platte, das Geben von Elevationen bis 90° ermöglichen.

Die Quadranten können minimale Dimensionen erhalten.

Digitized by Google

Die fremdländischen Besprechungen des Werkes „Die beständige Befestigung und der Festungskrieg".

Von

Ernst Freiherr von Leithner,

k. und k. Oberstlieutenant des Genie-Stabes.

Die große Mehrzahl der in den verschiedenen Militär-Zeitschriften erschienenen fremdländischen Besprechungen des obgenannten Werkes hat sich leider nur darauf beschränkt, mehr oder minder ausgedehnte Auszüge der hauptsächlichsten Theile desselben in zustimmender Weise zu veröffentlichen, ohne auf irgendwelche Kritik einzugehen.

Es klingt zwar undankbar, dass diese scheinbar schmeichelhafte Thatsache hier mit dem Worte „leider" einbegleitet wird, doch mag als Entschuldigung dienen, dass in erster Linie beabsichtigt war, die Discussion herauszufordern, indem diese das beste Abklärungsmittel für gährende Ansichten bildet.

Doch so ganz ohne Erfüllung ist dieser geheime Wunsch nicht geblieben, indem in einer oder der anderen Fachzeitschrift dennoch kritische Besprechungen erschienen, u. zw. im holländischen *Militaire Spectator* von Seite des Ingenieur Hauptmanns C. J. Sniders; in der *Revue du génie militaire* (gezeichnet L. B.); ferner in den „Jahrbüchern für die deutsche Armee und Marine" von Oberstlieutenant H. Frobenius; endlich im *Inženernij Journal,* vom Ingenieur Hauptmann Buinitzky.

Da sich der kritische Theil dieser Besprechungen nahezu ausschließlich mit jenen Capiteln beschäftigte, welche von mir selbst verfasst wurden, so bin ich in der Lage, hierauf auch allein zu antworten und benütze sonach dankbarst die mir von Seite der Redaction der „Mittheilungen" gebotene Gelegenheit, welche mir in entgegenkommendster Weise hiezu die Spalten ihrer Zeitschrift überließ.

Die ebenso objective als chevalereske Art und Weise, in welcher sich die oben angeführten Kritiker ihrer Aufgabe entledigten, verpflichtet mich auch von vorneherein zu der Erklärung, dass der Zweck dieser Zeilen zumeist nur in der Aufhellung einiger dunklerer Punkte, oder in der Beilegung gegenseitiger Missverständnisse liegt, da nur in wenigen

Digitized by Google

Fällen die Meinungen so schroff aneinander prallen, dass ein gegenseitiges Einverständnis vollständig ausgeschlossen erscheint.

Übrigens wäre so manche Meinungsdifferenz vermieden worden, wenn die Recensionen allseits auf Grundlage der zweiten Auflage hätten stattfinden können, in welcher im Wege der Selbstcorrectur schon manche der ursprünglichen Härten gemildert und einige zweifelhafte Stellen schärfer ausgedrückt worden sind.

Die niederländische Zeitschrift *Militaire Spectator*, welche sich im allgemeinen dem im fraglichen Werke zum Ausdrucke gebrachten Gedankengange anschließt, kann sich nur nicht mit der Idee befreunden, dass bei der Besprechung der Gürtelsysteme das Einheitswerk oder Panzerfort mit seiner Armierung für Nah- und Fernkampf so günstig beurtheilt wurde, und spricht sich entschieden für die Gürtelanordnung bei vollständiger Trennung von Nah- und Fernkampf aus, wobei der Kritiker, im Gegensatze zu russischen Anschauungen, auch den Panzer zur Deckung von Nahkampfgeschützen angewendet wissen will.

Von Seite eines Niederländers finden wir dieses Urtheil vollkommen erklärlich, sagten wir doch selbst auf Seite 86:

„Am ehesten wird sich das System der Trennung von Nah- und Fernkampf in Gegenden mit flach welliger, oder ganz ebener Bodengestaltung durchführen lassen;“ und weiter im nächsten Absatze:

„Der Grundton dieser Anordnung liegt eben in der Ausnützung der „Maske und Mobilität“, und beide sind im flachen oder welligen Gelände leicht mit Erfolg anzuwenden“.

Soll das vielleicht ein Zufall sein, dass sich gerade die Fortificateure des Flachlandes, wie Russen oder Holländer, so besonders für dieses Gürtelsystem ereifern, oder liegt dies in der Natur der Sache, welche hier das Einheitswerk eher entbehrlich macht?

Wer hingegen österreichisch-ungarische Terrainverhältnisse vor Augen hat, wer gewohnt ist, im zumeist bergigen Gelände zu entwerfen, der überzeugt sich bald, dass die theoretischen Vortheile dieses Gürtelsystems in der Praxis nur allzubald illusorisch werden können.

Man versuche einmal, bei einer Befestigung von Trient oder Görz oder Villach, oder aber selbst von Przemysl, diese immerwährend scharfe Trennung von Nah- und Fernkampf durchzuführen, und man wird bald gewahr werden, welch große Gefahren und Nachtheile man hiefür in Kauf nehmen muss.

Digitized by Google

Der Gürtel läuft da häufig quer über Berg und Thal, und es handelt sich, auf schmalen, seitlich steil abfallenden Rücken, welche nahezu senkrecht zum Zuge der Gürtellinie stehen, die permanenten Stützpunkte zu erbauen. Eine Sicherheitsarmierung von schweren Geschützen muss wohl vorhanden sein; doch wohin damit, wenn nicht in die Stützpunkte selbst. Vielleicht vor dieselben? das ist wohl aus Sicherheitsgründen ausgeschlossen. Oder hinter diese? da muss man über das eigene Werk hinwegfeuern. Oder aber seitwärts? nun, da mangelt der Platz, nachdem die steilen Hänge zu nahe liegen, oder man gibt, wenn das nicht gerade der Fall sein sollte, zum mindesten den größten Theil des Schussfeldes auf.

Aber noch andere Gefahren sind hiebei zu besorgen, nämlich der Einfluss der sogenannten „uneingesehenen Räume", welche in ebenen Gegenden nur dem Namen nach bekannt sind, im bergigen Gelände aber schwer ins Gewicht fallen und die Unsicherheit des Gürtels in hohem Grade steigern. Im sturmfreien Werke, das sein Umterrain bestreicht, sind die schweren Geschütze gegen Überfälle gefeit; in der Zwischenbatterie aber nur dann, wenn selbe ebenfalls sturmfrei ist und dabei, mit Nahkampfmitteln ausgestattet, ihre Glacis bestreichen kann; doch im bergigen Terrain erfordert die Umterrain-Bestreichung häufig bedeutende Aufzüge und diese sind die Gegner der Maskierung, auf welche sich doch die Theorie solcher Fernkampf-Batterien aufbaut.

Wir zweifeln gar nicht, dass dergleichen Umstände bei Amsterdam oder Brest-Litewski selten sind, aber bei unseren heimischen Plätzen spielen sie nur allzu häufig eine große Rolle.

Wenn aber solche Verhältnisse herrschen, müssen eben die schweren Geschütze in das Werk herein; und um sie trotz der gekennzeichneten Stellung möglichst intact zu erhalten, tritt sodann der Panzer in sein Recht; es wäre denn, dass man über ein anderes verlässliches Auskunftsmittel verfügt, wie z. B. brauchbare Verschwindungs-Lafetten, wie selbe jedoch bis nun noch nicht bestehen.

Doch selbst in einem weniger schwierigen Gelände erscheint es häufig mit Rücksicht auf die Verwertung des höheren Fortaufzuges und der dadurch gebotenen Möglichkeit des directen Richtens und Schießens auf weite Distanzen wünschenswert, einige schwere Geschütze in das Werk selbst zu stellen, welche Anordnung z. B. in Deutschland und Russland in Form der „Recognoscierungs-Geschütze" sogar zur Regel geworden zu sein scheint.

Digitized by Google

Wenn nun diese Kanonen in solch markierter Position aushalten sollen, so dürften sie auch schwerlich des Panzers entrathen; und warum sollen sie denn nicht aushalten? Sind denn dieselben später nicht gerade so nothwendig als in den Anfangsstadien des Kampfes?

Ändert sich denn das Terrain während der Belagerung? Oder wird der Gegner seine Nachschubs-Communicationen, welche man von ihnen aus im Feuer erhalten will, später nicht gerade soviel, oder noch mehr benützen, als dies im Anfange der Fall war?

Gewiss, diese Voraussetzungen würden alle nicht gerechtfertigt sein; und der einzige Grund, warum man diese Geschütze nicht panzern will, ist der Kostenpunkt, und diesem zuliebe tröstet man sich damit, dass solche Kanonen nur anfänglich nothwendig sind, später aber aus den Werken herausgezogen werden: sicherlich ein schwacher Trost!

Doch der Kostenpunkt ist zweifellos ein sehr mächtiger und praktischer Grund, den man nur zu oft die Anerkennung nicht versagen kann und den auch wir gelten lassen wollen, indem wir ja vollkommen die Meinung des Herrn Sniders theilen, dass die Ausführung von Panzerbefestigungen mit großen Kosten verbunden ist.

Die Kostenfrage ist sonach auch der schärfste Einwand, welchen man gegen die Panzerforts erheben kann, und gleichzeitig der beste Anwalt für das Gürtelsystem mit vollständiger Trennung von Nah- und Fernkampf.

Doch auch dies kann nur mit Vorbehalt gesagt sein; wenn man z. B. gleich Welitschko die Fernkampf-Batterien permanent und vollkommen sturmsicher anlegen will, dann werden selbe, zusammengenommen mit dem Nahkampfstützpunkt, auch soviel wie ein Panzerfort kosten, und dabei dennoch von zweifelhaftem Werte sein, da die Maskierung solch permanenter großer Bauten nicht ausschlaggebend ist, indem ihr Emplacement so wie so dem Gegner bekannt sein wird.

Wenn man hingegen nur die Nahkampfstützpunkte permanent erbaut und die Herstellung der Fernkampf-Batterien der Periode der Vertheidigungsausrüstung überlässt, um selbe sodann mit provisorischen Mitteln auszuführen, dann kommt man freilich billiger und vielleicht auch besser davon.

Doch dürfte ein solcher Modus bei Grenzfestungen auch dann gewagt erscheinen, wenn selbst alle Baumaterialien zur Hand sind, und wenn auch alle übrigen Gürteleinrichtungen, wie Communicationen, Intervall-Munitions-Magazine und Bereitschaftsräume u. dgl. schon permanent geschaffen wurden.

Digitized by Google

Immerhin halten wir in nicht allzu schwierigem Gelände diese Art der Befestigung der Gürtellinie dort für gerechtfertigt, wo beschränkte Geldmittel die Verwendung theurer Panzerungen verbieten, und wo man nicht vom Hause aus auf einen feindlichen Überfall mit genügenden artilleristischen Kräften gefasst sein muss.

Die Besprechung der *Revue du Génie militaire* beschränkt sich wohl zum größten Theile auf eine auszugsweise Wiedergabe des Werkinhaltes, schwingt sich aber doch beim Capitel „Angriff" zu einer Kritik auf, die wohl in erster Linie auf einem Missverständnisse beruht, im übrigen auch eine Blöße des Textes mit Geschick ausnützt, um rasch zu einem wuchtigen Hiebe auszuholen.

Auf Seite 156 dieser Besprechung wirft der Recensent der vordem geschilderten Angriffsmethode vor, dass sie zu wenig Gebrauch von dem Geschütz mache, indem er sagt:

„Es bleibt eine übertriebene Anforderung, ohne Mithilfe des Geschützes alle die Hindernisse, welche sich dem Eindringen in ein Fort widersetzen, nach einander fallen lassen zu wollen; und obwohl dieser Vorgang der Genietruppe eine herrliche Aufgabe zuweist, indem er sie mit der Zerstörung der Hindernisse betraut, so däucht uns das als ein Danaer-Geschenk, dem man misstrauen soll.

Wir glauben für unseren Theil, dass heute wie ehedem die Artillerie mit der Zerstörung des größten Theiles der Hindernisse betraut sein soll; das wäre eine Angriffsmethode, welche noch die mindesten Anstrengungen erfordern würde."

Mit dieser Ansicht des Kritikers können wir uns nur Wort für Wort einverstanden erklären, denn es war von jeher auch unsere Ansicht, dass der Artillerie bezüglich der Vernichtung der Sturmfreiheit die Hauptrolle zufalle und, dass die Pionniere deren Zerstörungsthätigkeit nur zu ergänzen haben.

Dies wurde doch auch im Buche wiederholt zum Ausdrucke gebracht, so z. B. auf Seite 156 des ersten Theiles, wo wir die folgenden Sätze lesen können:

„Damit soll also gesagt sein, dass die erste Grundlage eines derartigen flüchtigen und nicht schrittweisen Vorganges eine andauernde und gründliche Beschießung der Werke — also eine entsprechende Artilleriewirkung — ist, ohne deren bahnbrechende Thätigkeit ein solcher Angriff freilich undurchführbar erscheint. Ist aber die

Digitized by Google

Vertheidigungs-Artillerie niedergekämpft, die Sturmfreiheit der Werke geschädigt und die Kraft der Besatzung erschüttert, dann kann und wird ein solcher Angriff auch gelingen, sobald er geschickt eingeleitet und vor allem überraschend durchgeführt wird".

Nur die Art der artilleristischen Wirkung stellen wir uns heutzutage anders wie früher vor; indem in vielen Fällen, z. B. gegen moderne Werke, der Demolierschuss einfach wegfallen und durch den Bombenwurf ersetzt werden muss. Bei neuartigen Werken ohne Escarpe-Verkleidung und mit Flankierungsanlagen in der Contreescarpe hat der Demolierschuss vollständig ausgespielt und kann nur der Wurf zum Ziele führen.

Um die Sturmfreiheit eines Werkes gründlich zu erschüttern, halten wir sonach als das beste Mittel dessen andauernde mehrtägige Beschießung aus schweren Mörsern mit langen Brisanzbomben, deren Wirkung sowohl den Hindernissen als den Graben-Vertheidigungsanlagen am gefährlichsten werden kann und dabei auch die Haltung der Besatzung am ehesten zu erschüttern geeignet ist.

Die Arbeit der Pionniere ist sodann nur eine ergänzende, welche die bahnbrechende Wirkung der Artillerie zu vervollständigen hat.

Im weiteren Verfolge wendet sich der Kritiker abfällig dem folgenden Passus des Buches zu:

„Der Verlauf des modernen Bewegungskrieges wird sich nicht den Belagerungen zuliebe verlangsamen, sondern umgekehrt, diese müssen ihr Tempo nach dem seinen regeln; das Mittel hiezu liegt eben in der erhöhten Artilleriewirkung und in der raschen Ausnützung ihrer Erfolge".

Hiezu bemerkt der Recensent mit feiner Ironie:

„Der Wunsch oder selbst die Nothwendigkeit, die Belagerungen mit derselben Schnelligkeit als die Operationen des Feldkrieges durchzuführen, ist wohl kein genügender Grund für die Vereinfachung der Annäherungsarbeiten. Die Macht der Thatsachen ist ein stärkerer Zwang, welcher im Kriege zu blutigen Niederlagen führen kann, gleichwie in der Algebra fehlerhafte Ansätze zu falschen Lösungen".

Gewiss, die Einleitung unserer obcitierten Behauptung klingt falsch, aber deren Schluss erklärt sie, indem auch das Mittel zu diesem rascheren Vorgange angeführt wird: nämlich die erhöhte Artilleriewirkung, deren Nichtausnützung uns gerade früher vom Recensenten vorgeworfen wurde.

In gewisser Hinsicht geht übrigens Herr L. B. weiter wie wir, indem er auf Seite 157 zugibt, dass durch eine genügend große Masse von Projectilen ein Werk derart vernichtet werden kann, dass dessen

Digitized by Google

Besitznahme gar nicht mehr nothwendig wird; aber er fügt hinzu, dass sein Artilleriematerial einer solchen Aufgabe vor einem großen Platze Genüge leisten kann.

Wir glauben, die Größe des Platzes ist hier gerade nicht maßgebend, denn um einen Platz fallen zu machen, muss man doch nicht alle seine Werke, sondern deren nur so viele nehmen, als dies zur Durchführung des Angriffes gegen den Kern nothwendig erscheint. So viele Geschütze aber, als zum Angriff gegen zwei bis drei Werke nöthig sind, besitzen wohl die meisten Belagerungsparks.

Dagegen sind wir vollkommen einverstanden, dass der Verfasser der fraglichen Besprechung es merkwürdig findet, dass man in der Epoche des vorhandenen Infanterie-Schnellfeuers daran denkt, die Angriffstruppen einen 200*m* langen ungedeckten Raum durchlaufen lassen zu wollen. In welchem Zustand werden sie vor den Hindernissen ankommen, welche sie nun erst zu bewältigen haben? ruft er mit Bedauern aus.

Aber wer denkt auch an das? Wir sicherlich nicht; denn in der Schilderung des Angriffes wurde doch wiederholt betont, dass derselbe nur gegen erschütterte Besatzungen und sturmreife Werke möglich ist, und wenn er überraschend ausgeführt wird.

Erschütterte Besatzungen erscheinen aber entweder gar nicht an der Kammlinie, oder sie schießen — sich selber deckend — über die Kammlinie in die Luft; und wenn selbst einige der muthigsten Leute zu schießen, so werden diese wenigen Gewehre das Fort nicht retten.

Was strebt man denn im Feldkriege an? Man stürmt da auch die letzten 200 Schritte an den Gegner heran; aber auch nur unter der Voraussetzung, dass derselbe erschüttert ist, ohne welcher Prämisse ein solches Verfahren wahnsinnig wäre.

Schließlich erlauben wir uns nur noch die Bemerkung, dass diese französische Kritik des in Vorschlag gebrachten Angriffsverfahrens durch den Verlauf des Festungsmanövers vor Paris etwas abgeschwächt erscheint, da gerade der Vorgang bei dieser Übung sich mit den von uns ausgesprochenen Ansichten nahezu deckte.

Die vom Oberstlieutenant a. D. H. Frobenius in den „Jahrbüchern für die deutsche Armee und Marine“ in der wohlwollendsten Weise und mit dem ihm eigenthümlichen brillanten und schneidigen Style geschriebenen Besprechung spricht sich abfällig nur gegen jene Panzertypen aus, welche im zweiten Theile unter dem Namen „Drehbare Panzerkuppeln“ beschrieben wurden.

Digitized by Google

Herr von Frobenius ist gegen den Kugelkranz als Laufvorrichtung, obwohl diese Anordnung bei allen Krupp'schen Panzerungen zu finden ist. Er tadelt ferner das weite Herausragen der Rohre bei manchen der Typen und die mit deren Einlagerung im Zusammenhange stehenden großen Scharten; zweifellos Nachtheile, welche hier aber zu Gunsten geringerer Gewichte, rascherer Drehbarkeit, und vor allem wegen der großen Kostenersparnisse, in Kauf genommen wurden.

Hier steht also Nachtheil gegen Vortheil, wonach diese Frage discussionsfähig erscheint. Da aber gerade der hohe Kostenpreis den Hauptvorwurf bildet, welcher dem Panzer von Seite vieler gemacht wird, so ist ein Vorgang wohl nicht zu verwerfen, der diesen Nachtheil möglichst einschränken will.

Im weiteren Verlaufe werden auch die im Atlasse dargestellten Typen von permanenten Fernkampf-Batterien kritisiert; für diese können wir selbst uns nicht erwärmen, da wir, wie schon weiter oben angedeutet, solche Bauten lieber im provisorischen Style während der Ausrüstungsperiode durchführen möchten. Im Frieden brauchten höchstens die Unterstandsräume und Munitionsmagazine aufgemauert zu werden, wenn man die Befürchtung hegen muss, diese Arbeit im Ernstfalle nicht rechtzeitig fertig zu bekommen.

Bei Erwähnung der harten Abpflasterungen auf den Decken der Walleinbauten bemerkt Herr von Frobenius mit Recht: „Dass die Gefahren der Splitterwirkung der Artillerie-Geschosse für unwichtig bei Anordnung der Panzerkuppeln, und diejenigen der Gewehrgeschosse für wenig schädlich erklärt wird, erscheint als eine zu Gunsten der billigsten Construction etwas optimistisch gefärbte Ansicht".

Wir bekennen gerne ein, dass wir diesbezüglich unsere Anschauungen bereits modificiert haben, und dass wir der Meinung sind, dass Infanteriestellungen nie mit Panzerkuppeln enge vereint sein sollen, und dass bei ersteren „Steinbrustwehren" nach Thunlichkeit zu vermeiden sind. Diesem nach ziehen wir nunmehr an solchen Stellen Betondecken mit leichter Erdüberschüttung, den an und für sich auch theureren harten Abpflasterungen vor, während diese ihren Platz nur bei Ummauerung der Vorpanzer finden sollen.

Bei vollkommen eingedeckter Kampfposition und im Gebirge, wo sich solch hartes Urgestein auch häufiger findet, tritt naturgemäß die harte Abpflasterung wieder in ihr Recht.

Digitized by Google

Die ausführlichste und am meisten Kritik übende Besprechung stammt der gediegenen Feder des bekannten russischen Militärschriftstellers Hauptmann Buinitzky.

Es war wohl im vorhinein anzunehmen, dass ein Werk, welches sich nothgedrungener Weise — der Neuheit des Stoffes und dessen Wichtigkeit halber — so viel mit Panzerungen beschäftigen musste, im Lande der ausgesprochensten Panzerwidersacher auf Opposition stoßen werde, wie dies thatsächlich, wenn auch in der liebenswürdigsten Weise, von diesem Recensenten geschah.

Weil die russischen Fortificateure meist auf dem Standpunkt der vollkommenen Trennung von Nah- und Fernkampf stehen, so wendet sich die Besprechung zuerst gegen das Princip: schwere Geschütze in ein Fort zu stellen.

Da wir über diese Frage schon im Anfange dieses Aufsatzes sprachen, so wollen wir hier nicht nochmals darauf zurückkommen.

Eigenartig finden wir nur das Beweisverfahren, welches eingeschlagen wird, um die Nutzlosigkeit solcher Fort-Armierungen klarzulegen.

Herr Buinitzky meint, dass diese wenigen Fortgeschütze doch nicht im Kampfe gegen — vielleicht 200 feindliche Feuerrohre aufkommen können.

Gewiss nicht, aber woher kommen denn so plötzlich diese 200 feindlichen Geschütze? Selbst eine derartige Massenansammlung von Feld-Artillerie würde nicht so einfach durchgeführt sein; doch diese würde einen kräftigen Panzerfort vielleicht gar nicht so viel Schaden anthun. Zweihundert Belagerungs-Geschütze sind aber nicht so leicht placiert, und bis selbe in Position kommen, wird auch die Intervall-Armierung beim Vertheidiger stattgefunden haben, von welcher aus sodann der Kampf geführt werden muss.

Wir können doch nicht oft genug betonen, dass die wenigen schweren Geschütze von Einheitswerken hauptsächlich nur eine Sicherheitsarmierung gegen überraschend vorgebrachte Feld-Batterien, seien es solche mit Kanonen oder Mörser, oder gegen mobiles Belagerungs-Geschütz darstellen, dass sie aber nicht berufen sind, die große Artillerieschlacht gegen einen ganzen schweren Belagerungspark auszufechten.

Auch gewaltsame Angriffe werden doch durch derartige einleitende Beschießungen vorbereitet und zur Abwehr dieser soll die Sicherheitsarmierung in erster Linie dienen.

Warum wir nun selbe unter gewissen Terrainverhältnissen in die Werke und nicht in ungünstig placierte Batterien stellen wollen, wurde eingangs erwähnt und dargelegt.

Digitized by Google

Bei der Besprechung der Gürtelsysteme wendet sich Herr Buinitzky gegen unsere vermittelnde Auffassung, welche z. B. das System der Panzerfront mit all seinen Nachtheilen strenge kritisiert und sodann doch zugibt, dass dessen Principien in gewissen Fällen anwendbar sind. Aber damit sollte nur gesagt sein, dass man manchmal die Hauptgrundsätze dieses Systems gut verwerten kann, ohne dessen Detaildurchführung beizubehalten.

Der diesbezügliche Absatz auf Seite 77 der zweiten Auflage des fraglichen Werkes lautet:

„Doch lassen sich die Principien dieses Systems häufig, u. zw. insbesondere im stark bewegten Terrain sehr gut verwerten, wo eben eine ausgiebige Bestreichung des Vorfeldes nur durch zahlreiche kleinere Nahkampfstützpunkte (für Infanterie und Schnellfeuer-Kanonen unter Panzer) möglich ist, während dies von wenigen weiter von einander abliegenden Forts nicht denkbar wäre. Im Schutze dieser Nahkampflinie befinden sich sodann die Fernkampfmittel, u. zw. in offenen Batterien oder auch in kleineren Panzerwerken etc. etc."

Also man sieht, es wird nur vorgeschlagen, die allgemeine Gruppierung dieses Systems dort beizubehalten, wo das Terrain hiezu auffordert, und dabei gleichzeitig auch die Principien der Trennung von Nah- und Fernkampf in Anwendung zu bringen, welche doch von uns stets hochgehalten werden.

Aber da hiebei auch Panzer in Anwendung kommen sollen, so genügt dies dem russischen Recensenten, um ein abfälliges Urtheil zu fällen.

Dennoch dünkt uns, dass gerade im unübersichtlichen Terrain, wo Überfälle — also ein plötzliches Erscheinen des Gegners im unmittelbaren Vorfelde der Befestigungen — so leicht möglich sind, die stete Kampfbereitschaft von Nahkampfmitteln, wie sie durch Panzerungen am ehesten geboten wird, nicht zu unterschätzen ist. Ein Nahkampfgeschütz, welches wie bei Welitschkos Entwürfen, um in die Kampfstellung zu gelangen, erst über Rampen mit im ganzen 8*m* Niveaudifferenz geschafft werden muss, bietet wohl eine geringere Sicherheit!

Freilich, wenn die Panzer wirklich bei uns so bedeutende Summen kosten würden, wie dies Herr Buinitzky vermuthet, so wäre deren Anwendung wahrlich nicht zu rechtfertigen. So berechnet er vier Haubitzkuppeln mit 400.000 Gulden, während sie bei uns zusammen nur 100.000 Gulden kosten, also nur den vierten Theil seiner Schätzung.

Zweifellos billiger bleibt es immerhin, das Abschlagen gewaltsamer Angriffe mobilen leichten Geschützen, die im Intervalle aufzutreten haben,

Digitized by Google

anweisen, wie dies in der Kritik vorgeschlagen wird; aber doch nur dann, wenn das Terrain der Intervalle deren Mobilität unterstützt, was eben bei den russischen Flachlandsplätzen immer der Fall sein mag, jedoch nicht so häufig in unseren Gegenden.

Hauptmann Buinitzky citiert hier auch eine Arbeit des Obersten Welitschko, welche im *Inženernij Journal* im Jahre 1891[1]) veröffentlicht war, und wo der Verfasser eine Gürtellinie bei vollkommener Trennung von Nah- und Fernkampf an ein Terrain anpasste, das von mir seinerzeit in dem Aufsatze „Pro und contra Welitschko" als Beispiel gewählt worden war.

Ich kenne dieses Terrain aus eigener Anschauung, aber selbst bei Beurtheilung der Verhältnisse nach der umstehend nochmals reproducierten Skizze dürften sich wohl nur wenige Artilleristen finden, welchen die Lage der Fernkampf-Batterien bei den Werken III, IV und V besonders zusagte, und welche es nicht vorzögen, wenn zum mindesten ein Theil der schweren Geschütze auf den weitaus günstigeren Emplacements der Werke selbst — also (wegen Raummangel) in diesen — aufgestellt wären.

Als ein Anhänger der Angriffsideen Sauers stimmt Herr Buinitzky auch im allgemeinen den von uns über den modernen Angriff entwickelten Anschauungen bei, nur bezweifelt er die Möglichkeit Batterien, so z. B. zum Demontieren von Panzern, bis auf 1.000*m* an die Werke vorzubringen.

Für die Mehrheit der Fälle erkennen wir auch die Berechtigung dieses Zweifels vollkommen an, doch kann — eben wieder im bewegteren Terrain — eine solche Annäherung dennoch manchmal möglich sein. Wenn dies aber nicht der Fall sein sollte, so wird die Niederkämpfung der gepanzerten Geschütze von größerer Entfernung sicherlich viel Munition kosten, was wohl nur für den Nutzen von Panzern sprechen könnte. Nach einer ausgiebigen Beschießung aus schweren Mörsern dürften übrigens die Panzervorlagen häufig derart aufgewühlt sein, dass schon hiedurch die Wirkung der betreffenden Kanonen behindert werden kann.

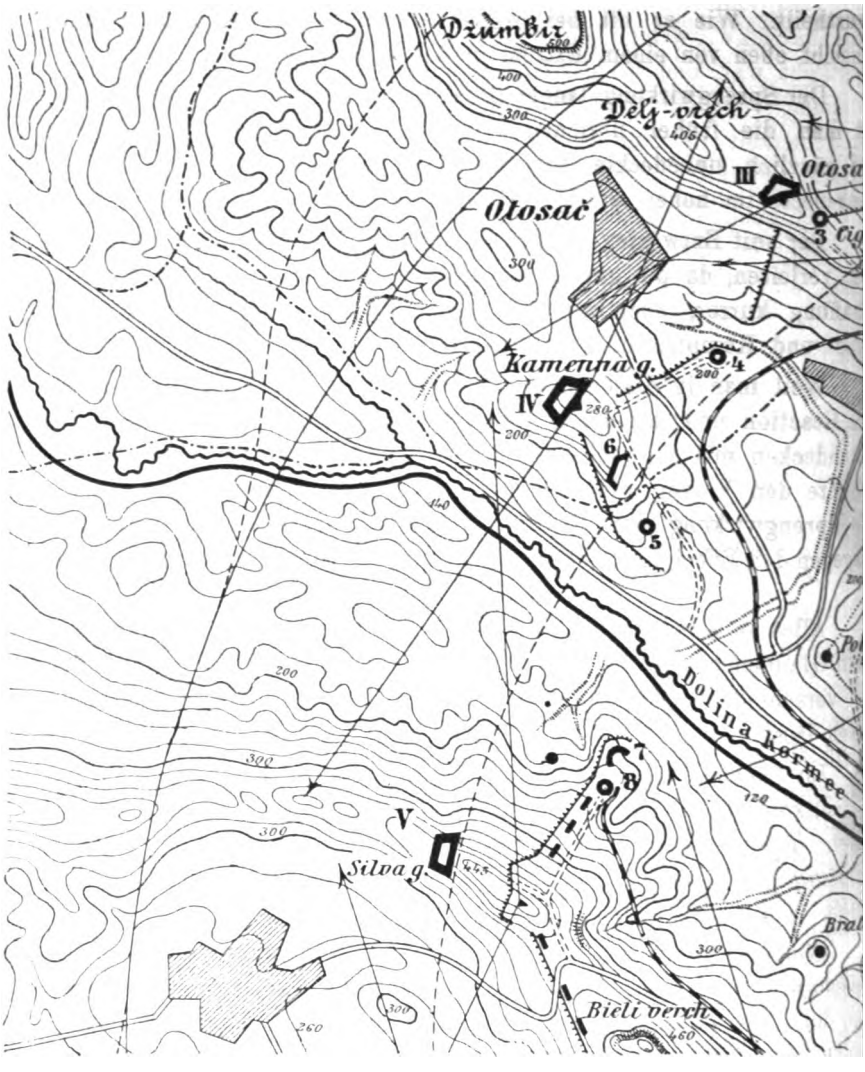
Mit diesem hätten wir alle Einwände vorgebracht, welche von ein oder der anderen Seite gegen die im fraglichen Werke vertretenen Grundsätze gemacht wurden.

---

[1]) Eine theilweise Übersetzung dieses Artikels, welcher gleichzeitig auch die Entgegnung des Aufsatzes „Pro und contra Welitschko" enthielt, erschien im 4. Hefte Jahrgang 1892 der „Mittheilungen".

Digitized by Google

Kurz zusammengefasst beschränken sie sich der Hauptsache na darauf, dass die Fortificateure der ausgesprochenen Flachlandsgebie wie Holland oder Russland, mit mehr Wärme für das Gürtelsystem m vollkommener Trennung von Nah- und Fernkampf eintreten und geg



das Einheitswerk oder Panzerfort Front machen und dessen Berechtigun nur bei isolierten Sperren anerkennen. Während die aus anderen Staate eingelaufenen Besprechungen, so jene aus der Schweiz, Italien, Schweden Deutschland und Frankreich, den vermittelnden Standpunkt des Autor

Digitized by Google

anzuerkennen scheinen, wonach je nach Terrainverhältnissen die Principien aller besprochenen Gürtelanordnungen Verwendung finden können.

Bezüglich Detailanordnungen werden hingegen mit Recht die vollständigen blanken, harten Abpflasterungen bei Vorkommen von offener Wallvertheidigung, u. zw. wegen der Erhöhung der Splitterwirkung, verurtheilt. Wie so oft bei großen Umwälzungen ist man in dieser Hinsicht eben von einem Extrem in das andere verfallen.

Der Sprengwirkung langer Bomben mit brisanten Ladungen zulieb hat man die früher üblichen 3 bis 4*m* hohen Erddecken aufgegeben und gänzlich unbedeckte harte Decken eingeführt, welche die Explosionseffecte im hohen Grade abschwächen.

Der mit Entwürfen beschäftigte Fortificateur ließ sich hiezu umso eher verleiten, da die geringere Constructionshöhe solcher Einbauten die Schaffung kurzer, auch taktisch vortheilhafter Verbindungen zwischen Ruhe- und Kampfstellung erleichterte.

Weil man in dieser Hinsicht allzu weit gegangen war, so musste eine Reaction und mit dieser ein Compromiss eintreten, welches starken Betondecken mit schwacher — höchstens einem Meter hoher — Erdschichte den Vorzug gibt. Diese geringen Erdüberdeckungen erhöhen die Sprengwirkung der Brisanzbomben nur unbedeutend, vermindern hingegen den Effect der Splitterwirkung anderer Geschosse im hohen Grade.

Alles in allem sehe ich mich sonach durchaus nicht veranlasst, mein Glaubensbekenntnis abzuändern, welches bezüglich der Anwendung der verschiedenen Gürtelsysteme sich in folgender Weise zusammenfassen lässt:

Im flachen, wenig gewellten Terrain wird man mit dem System der vollkommenen Trennung von Nah- und Fernkampf das Auskommen finden; dabei wird es im Interesse der größeren Kampfbereitschaft der Nahkampfgeschütze stets vortheilhaft sein, einen Theil derselben unter Panzer zu stellen.

Hingegen wird im bergigen Gelände mit steilen Formen, insbesondere dort, wo der Gürtelzug senkrecht zu den Rückenlinien läuft, oder dort, wo durch die Terrainverhältnisse eine gedeckte überraschende Annäherung des Gegners erleichtert wird, das Panzerfort (Einheitswerk) in seine Rechte treten.

Wo endlich das Terrain besonders unruhig und stark gefaltet erscheint, wird es unmöglich sein, von einzelnen auf 2.000 bis 3.000*m* von einander entfernten Forts das Vorfeld und die Intervalle entsprechend

Digitized by Google

zu beherrschen, wonach die Schaffung zahlreicher kleiner Nahkampf stützpunkte nothwendig wird, in deren Schutz sich sodann in zurück gezogener Lage die Fernkampfmittel befinden. Da nun gerade in s wenig übersichtlichem Terrain die Geschütze der Nahkampfstützpunkt wegen der nothwendigen erhöhten Kampfbereitschaft am ehesten d Panzerschutzes bedürfen, indem dieser sie befähigt, in der Kampfstellun auszuharren, so wird die hiedurch sich ergebende Anordnung, sowohl i allgemeinen, als auch wegen dieses Details, an die Principien der Panze front erinnern.

Bei der Anlage größerer Plätze im wechselnden Gelände werde also zumeist alle drei Arten dieser Gürtelanordnungen zur Anwendun gelangen, wie dies von mir im Abschnitte „Entwurf von Gürtelfestungen (II. Band, Seite 232 und 233) schon seinerzeit angedeutet worden is

Digitized by Google

Neue Organisation der deutschen Festungs-Artillerie.

Mit dem Gesetze vom 3. August 1893 hat die deutsche Festungs-Artillerie eine Vermehrung um 3 Regiments-Stäbe und 6 Fuß-Artillerie-Bataillone erfahren; weiter wurden beim II. Bataillon des Fuß-Artillerie-Regimentes Nr. 12 eine fünfte Compagnie und bei der Fuß-Artillerie-Schießschule eine dritte Lehrcompagnie, unter Hinzutritt eines Bataillons-Commandeurs sowie Adjutanten, aufgestellt.

Mit Rücksicht auf den Bedarf an Generalen dieser Waffe im Kriege, und um dieselben im Frieden ihre Verwendung der Kriegslage besser anpassen zu können, wurden die bestandenen 4 preußischen Fuß-Artillerie-Inspectionen auf 6 erhöht. Außerdem bestand noch eine königlich bayerische Fuß-Artillerie-Inspection.

Zufolge Verordnungsblatt vom 1. April d. J. wurden nun die 6 Stellen der preußischen Fuß-Artillerie-Inspectionen mit Brigade-Commandeur-Stellung in 3 Fuß-Artillerie-Inspectionen mit Divisions-Commandeur-Stellung und in 4 Fuß-Artillerie-Brigade-Commandeure umgewandelt, und die Festungs-Artillerietruppe diesen höheren Commanden entsprechend gruppiert. Die ganze Festungs-Artillerietruppe und alle zugehörigen Anstalten sind wie bisher der General-Inspection der Fuß-Artillerie unterstellt.

Der Geschäftskreis der höheren Commanden ist wie folgt geregelt:

General-Inspection der Fuß-Artillerie.

An der Spitze der deutschen Festungs-Artillerie steht der General-Inspecteur der Fuß-Artillerie. Derselbe hat in oberster Instanz die Geschäfts- und Personal-Angelegenheiten der Festungs-Artillerie zu leiten, die waffenmäßige Aus- und Fortbildung derselben zu überwachen und bei allen die Festungen betreffenden Fragen, soweit diese die artilleristischen Interessen berühren, mitzuwirken.

Der General-Inspecteur ist Mitglied der Landesvertheidigungs-Commission und gehört zum Vorstande der vereinigten Artillerie- und Ingenieurschule.

Dem General-Inspecteur ist ein Stab beigegeben, welcher aus 1 Chef (in der Regel im Range eines Regiments-Commandeurs) und 4 Adjutanten (Stabsofficiere oder Hauptleute) besteht.

Der General-Inspecteur ist dem Kaiser und König unmittelbar unterstellt und legt alle die Waffe betreffenden Berichte, welche der Entscheidung des Kaisers und Königs bedürfen, direct vor.

Fuß-Artillerie-Inspecteure.

Die Fuß-Artillerie-Inspecteure haben den Rang und die Befugnisse der Divisions-Commandeure.

Sie sind berufen dahin zu wirken, dass die Kriegstüchtigkeit ihrer Truppen und Truppenführer stets gesichert bleibt. Außerdem haben sie die artilleristische Vertheidigungs-Bereitschaft der Festungen ihres Befehlbereiches zu überwachen.

Jedem Inspecteur sind 2 Adjutanten (Hauptleute) beigegeben.

Fuß-Artillerie-Brigade-Commandeure.

Die Fuß-Artillerie-Brigade-Commandeure haben den Rang und die Befugnisse der Brigade-Commandeure der übrigen Waffen.

Digitized by Google

Sie sind für die sachgemäße Ausbildung der ihnen unterstellten Truppentheile, die Schießausbildung und die richtige Verwendung der Waffe bei den Armierungsübungen verantwortlich.

Die Brigade-Commandeure haben die Pflicht, sich bei Gelegenheit der Anwesenheit in derjenigen Festung, deren artilleristische Vertheidigung sie im Falle eines Krieges zu leiten haben, über deren einschlägige Verhältnisse zu unterrichten.

Jedem Brigade-Commandeur ist ein Premier-Lieutenant als Adjutant beigegeben.

Fuß-Artillerie-Truppen und Anstalten.

Die Unterstellung der Fuß-Artillerie-Truppen und sonstigen Anstalten unter die genannten höheren Commandostellen zeigt die folgende Übersicht:

I. Fuß-Artillerie-Inspection (Berlin).

1. Fuß-Artillerie-Brigade (Berlin).	2. Fuß-Artillerie-Brigade (Thorn).
Garde-Fuß-Artillerie-Regiment (Spandau und Küstrin).	Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 1 (Königsberg).
Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 4 (Magdeburg).	Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 2 (Danzig, Pillau).
Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 5 (Posen).	Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 11 (Thorn).
Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 6 (Glogau, Glatz, Neisse).	Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 15 (Thorn, Graudenz).

1. Artillerie-Depot-Inspection Posen; Verwaltungsbezirk des Garde-, III, IV., V. und VI. Corps.

2. Artillerie-Depot-Inspection Stettin; Verwaltungsbezirk des I., II., IX. und XVII. Corps.

Fuß-Artillerie-Schießschule in Jüterbog;

Vereinigte Artillerie- und Ingenieurschule;

Vorsitz der Prüfungs-Commission für Hauptleute und Premier-Lieutenante der Fuß-Artillerie;

Oberfeuerwerker-Schule und

Fuß-Artillerie-Schießplatz Thorn.

II. Fuß-Artillerie-Inspection (Cöln).

3. Fuß-Artillerie-Brigade (Metz).	4. Fuß-Artillerie-Brigade (Straßburg).
Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 7 (Cöln).	Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 3 (Mainz).
Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 8 (Metz, Diedenhofen).	Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 10 (Straßburg).
Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 9 (Ehrenbreitstein, Cöln).	Fuß-Artillerie-Bataillon Nr. 13 (Straßburg).
Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 42 (Metz).	Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 14 (Straßburg, Neubreisach).
Bayerisches 2. Fuß-Artillerie-Regiment, I. und III. Bataillon (Metz).	

Digitized by Google

3. Artillerie-Depot-Inspection Cöln; Verwaltungsbezirk des VII., VIII., I und XI. Corps.

4. Artillerie-Depot-Inspection Straßburg; Verwaltungsbezirk des XIV., IV und XVI. Corps.

Fuß-Artillerie-Schießplatz Wahn.

Königlich bayerische Fuß-Artillerie-Inspection (München).

Bayerisches 1. Fuß-Artillerie-Regiment (Neu-Ulm, Ingolstadt).

Vom Bayerischen 1. Fuß-Artillerie-Regiment das II. Bataillon (Germersheim).

Das Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 2 und das Bayerische 2. Fuß-Artillerie-Regiment haben je 3 Bataillone, alle anderen Regimenter je 2 Bataillone.

Die Bataillone zählen 4 Compagnien, bis auf das II. Bataillon des Fuß-Artillerie-Regimentes Nr. 12, welches, wie bereits erwähnt, aus 5 Compagnien formiert ist.

Die deutsche Festungs-Artillerie zählt somit 17 Fuß-Artillerie-Regimenter und ein selbständiges Fuß-Artillerie-Bataillon, mit 37 Bataillonen oder 149 Compagnien; hiezu treten noch 3 Lehr-Compagnien.

Hauptmann Schuberth.

Das schnellfeuernde 7·5*cm* Feldgeschütz der Firma Maxim-Nordenfelt [1]).

(Hiezu Tafel 14.)

Die Lösung des Problems „Schaffung eines schnellfeuernden Feldgeschützes“ wurde während der letzten drei Jahre auf verschiedene Weise versucht Theorie und Praxis scheinen sich in der Bearbeitung dieser Frage dahin geeinigt zu haben, dass — wenn die Construction eine praktische Verwertung finden soll — dieses Geschütz ein Caliber von 6 bis 8*cm*, ein Geschossgewicht von 3 bis 7*kg* und eine Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit von 450 bis 600*m* besitzen müsste.

Die Firma Maxim-Nordenfelt hat mehrere Systeme, welche an Stelle der jetzigen Feldgeschütze treten könnten, ausgearbeitet und während der kurzen Zeit auch durcherprobt.

Wiewohl es wünschenswert wäre, wenn der Rücklauf bei einem Schnellfeuergeschütze ganz aufgehoben werden könnte, so muss man der schwierigen Erfüllung dieser Forderung wegen, von einer gänzlichen Aufhebung des Rücklaufes absehen. Man wird einen kurzen Rücklauf von 15 bis 20*cm* zugestehen müssen, wenn die Bedienung des Geschützes dadurch nicht beirrt wird und wenn das Geschütz selbstthätig in seine Feuerstellung vorläuft. Des weiteren soll die Lafette ein Nachrichten erst nach einer größeren Anzahl von Schüssen nothwendig machen, d. i. stabil sein.

---

[1]) Auszugsweise nach: La nouvelle artillerie de campagne à tir rapide de 7·5cm de la compagnie Maxim-Nordenfelt. Londres. Considérations pratiques par S. Dardier, directeur technique. — Nancy. 1894.

Digitized by Google

Alle diese Resultate können unter Zugrundelegung von zwei verschiedenen Voraussetzungen erreicht werden, nämlich: kleines Caliber, große Feuergeschwindigkeit, Anwendung leichter Geschosse; oder großes Caliber und schwere Geschosse, dafür eine verhältnismäßige Einbuße an Feuergeschwindigkeit.

Die Firma Maxim-Nordenfelt hat sich nach vielen praktischen Versuchen und durchgeführtem theoretischem Calcul für die Anwendung des 7·5*cm* Calibers für das Zukunfts-Feldgeschütz entschieden. Das Geschütz kann durch sechs Pferde anstandslos in jedem Terrain fortgebracht werden; man kann 5·67*kg* schwere Geschosse mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 470 bis 490*m* aus demselben verfeuern, ohne die Grenzen des für eine Schnellfeuerkanone zulässigen Rücklaufes zu überschreiten.

Die Construction des ganzen Geschützes entspricht folgenden Bedingungen:

1. Verwendung von Einheitspatronen.
2. Anwendung eines einfachen, aus kräftigen Bestandtheilen zusammengesetzten Schraubenverschlusses, welcher eine anstandslose Extraction der Hülsen gestattet.
3. Das Zerlegen und Zusammensetzen des Verschlusses erfolgt rasch und leicht, ebenso kann der Ersatz des Schlagbolzens oder der Schlagfeder in der minimalsten Zeit durchgeführt werden.
4. Das Spannen des Schlagbolzens kann, ohne dass der Verschluss geöffnet zu werden braucht, bewirkt werden.
5. Der Verschluss ist gegen das Eindringen von Sand, Staub und Schmutz vollständig gesichert.
6. Die Lafette besitzt eine hydraulische Bremse, die den Überschuss an Energie aufzehrt.
7. Anwendung einer geringen Feuerhöhe.
8. Verwendung entsprechender Richtmechanismen.
9. Einfache automatische Radbremse.
10. Der Vormeister sitzt während des Schießens auf einem an der Lafette angebrachten Sitze und kann continuierlich die Richtung verfolgen.
11. Ein leichter Stahlschild schützt den Vormeister gegen Infanteriegeschosse und Shrapnelkugeln.
12. Das Gewicht des total gepackten schweren Geschützes beträgt 1.800*kg*, d. i. eine Zuglast von 300*kg* pro Pferd.
13. Das Gewicht des gepackten reitenden Geschützes beträgt 1.500*kg*, d. i. 250*kg* Zuglast pro Pferd.
14. Für die reitenden Batterien sind die Munitions-Hinterwagen mit den Geschützprotzen verwechselbar.
15. Die Munition ist derart verpackt, dass keine Beschädigung derselben erfolgen kann.
16. Anwendung eines Einheitsgeschosses, überdies Ausrüstung eines jeden Geschützes mit einigen Büchsenkartätschen.

Das Rohr.

Das schildzapfenlose Rohr (Tafel 14, Fig. 1 und 2) ist aus Stahl in der üblichen Weise als Mantel-Rohr erzeugt. Die Ansätze *A* dienen für die Befestigung der Bremskolbenstangen, die Ansätze *B* sind für das

Digitized by Google

Anschlusscharnier, jene C für den Patronenzieher bestimmt. Die totale Länge beträgt $2.241mm = 29{\cdot}88$ Caliber. Das Rohr wiegt sammt Verschluss 115 kg. Die Bohrung hat 30 rechtsgängige Züge von constantem Drall. Der Drallwinkel beträgt 6°. Die Züge — Keilzüge — sind im Laderaum 3mm und an der Mündung $4{\cdot}9mm$ breit; die Felder haben im Laderaume eine Breite von $2mm$, an der Mündung eine solche von $2{\cdot}9mm$. Durch diese Anordnung erreicht man einen gasdichten Abschluss bei der Bewegung des Geschosses in der Bohrung, indem dem Verschleiße der Kupferbänder während der Geschossbewegung im Rohre Rechnung getragen wird.

Der Verschluss.

Bezüglich des Verschlusses wird auf die Beschreibung desselben im 10. Hefte der „Mittheilungen" vom Jahre 1894 hingewiesen [1]).

Die Lafette.

Das schildzapfenlose Rohr wird von einer Jacke A (Fig. 3) umfasst, in welcher es sich beim Rücklaufe vor und rückwärts bewegen kann. Die Jacke ist in einem Stücke mit den beiden Cylindern für die hydraulische Bremse aus Stahlguss gegossen. Die Bremse ist von gewöhnlicher Construction mit eingeschalteter Feder, welche das Vorbringen des Rohres in die ursprüngliche Feuerstellung besorgt. Der Rücklauf des Rohres in der Lafette beträgt 305mm.

Das eben beschriebene System (Rohr, Jacke und Bremsen) ruht auf einer halbkreisförmigen Pivotplatte (Fig. 3, 4 und 5) und übergreift diese mit der fixen Klaue D und der abnehmbaren Klaue D_1. Das Pivot gestattet die Drehung des Systems nach der Seite in horizontaler Richtung um 9° ($4\frac{1}{2}$° jederseits). Der untere Theil der Pivotplatte ist zu einer cylindrischen Muffe ausgebildet, die den fix gelagerten und an seinen beiden Enden mit den Lafettenwänden verbundenen Cylinder H umfasst und auf diese Weise ein horizontales Pivot bildet. Die Feuerhöhe beträgt $89cm$, der Rad-Durchmesser $144cm$, so dass das Rohr in horizontaler Lage bloß $17cm$ über der Radachse liegt.

Die an den beiden Seiten der cylindrischen Muffe angebrachten Schienen K vereinigen sich zu einem Schneckenrad-Segment L, in welches die in zwei Ansätzen der Jacke lagernde Schnecke M angreift, die von dem Griffrade N angetrieben wird.

Das Schneckenrad-Segment trägt an seinem vorderen Theile eine bogenförmige Klauenschiene Q_1, in welche die Klaue Q der Jacke eingreift. Dadurch ist eine Drehung des Systemes um den gemeinschaftlichen Mittelpunkt der Klauen D und Q möglich.

Die Richtmaschine, welche an dem Rücklaufe nicht theilnimmt, gestattet das Ertheilen von 15° Elevation und 5° Depression. Der Aufsatz und das Visierkorn sind an der Jacke befestigt, wodurch es möglich wird, auch während des Schnellfeuers das Ziel stets in der Visur zu behalten.

---

[1]) Siehe auch: Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen. I. Nachtrag. Von Georg Kaiser, k. k. Regierungsrath. Wien 1894.

Digitized by Google

Die Höhen-Richtmaschine wird durch das Rad *S* angetrieben. Der Vormeister sitzt auf dem Sitze *R* und bedient die Höhen-Richtmaschine mit der rechten, die Seiten-Richtmaschine *N* mit der linken Hand. Der Sitz lässt sich um sein Pivot derart drehen, dass, wenn derselbe nicht benöthigt wird, z. B. beim Aufprotzen, er zwischen die Lafettenwände kommt.

Der Protzstock trägt eine Pflugschaar *U* und überdies, zum Verhüten des zu tiefen Eingrabens in das Erdreich, ein breites Auflageblech *V*.

Die Achse ist mittels der Büchse *X* an den Lafettenwänden fixiert, und innerhalb derselben derart gekrümmt, dass das Ertheilen der Elevation möglich ist. Sie trägt an ihren Enden zunächst der Räder je einen excentrisch angebrachten Ring *Y*, der den Träger für die Bremsklötze *Z* enthält.

Die Bremse wirkt infolge der excentrischen Aufhängung und durch ihr eigenes Gewicht automatisch. Soll die Bremse außer Thätigkeit gesetzt werden, so wird dieselbe von den Rändern abgehoben und das freie Ende des Trägers an der Lafettenwand aufgehängt.

Ein Lafettenkasten *Z'* befindet sich zwischen den beiden Lafettenwänden.

Die Lafette trägt noch einen 6*mm* starken Schild aus Specialstahl, welcher selbst auf 20*m* Distanz einer Gewehrkugel widersteht. Der Schild kann leicht abgenommen und auf dem Batterie-Munitionswagen fortgebracht werden.

Die Munition.

Zur Munition (Fig. 6, 7, 8) gehören:

a) Patronenhülsen (Fig. 6) in der Form der gewöhnlichen Hülsen mit Kapsel.

b) Geschosse sind entweder Granatshrapnels, die die Wirkung der Granaten mit jener der Shrapnels vereinigen, oder Kartätschen.

Das Granatshrapnel ist in Fig. 7 abgebildet. Es besteht aus einem gusseisernem Geschosskörper mit einem centralen Sprengladungsraum, welcher 210*g* Pulver zu fassen vermag. Am Umfang des Geschosses sind 10 Längsrinnen angebracht, in denen Hartblei-Kugeln zu 11 Stück in jeder Rinne gelagert werden. Die Zwischenräume zwischen den Kugeln sind mit Schwefel ausgegossen. Das ganze Geschoss, soweit die Rinnen reichen, wird durch einen Messingblechmantel *A* umhüllt.

Der Geschosskern liefert 120 Sprengstücke, was mit der Kugelfüllung zusammen 230 Stück wirksame Sprengstücke und Füllkugeln gibt.

Das Geschoss besitzt eine hinreichende Festigkeit, um die im Feldkriege vorkommenden widerstandsfähigeren Objecte und Deckungen zu durchschlagen.

Zünder. Für das eben beschriebene Geschoss steht ein mechanischer Zeitzünder in Verwendung; dessen ursprüngliche Construction wurde bereits in den „Mittheilungen" Jahrgang 1894, Heft 5 gebracht.

Die Kartätsche. Wie aus der Fig. 8 ersichtlich, besteht dieselbe aus einer Messinghülse *A*, welche durch drei Stahl-Segmente *B* gedoppelt erscheint, dann aus einem messingenen Stoßspiegel *C*. Die Hartbleikugeln sind in Knochenmehl gelagert.

Das Gewicht der Kartätsche beträgt 6·804*kg*.

Digitized by Google

Die Kartätsche enthält Kugeln von verschiedenem Gewichte, u. zw.: 140 Kugeln zu 16*g*, 170 Kugeln zu 13*g* und 45 Kugeln zu 12*g*, daher zusammen 355 Kugeln.

Die Protze. Die Protze (Fig. 9 und 10) ist von gewöhnlicher Construction und unterscheidet sich von den anderen Protzen durch die federnde Befestigung des Protzkastens an der Achse und die innere Einrichtung des Kastens. Der Protzkasten fasst 40 Stücke Patronen, die jede separiert gelagert sind, indem jede Patrone durch Einlagleisten gehalten und an drei Stellen unterstützt wird. Der Kasten ist hinten offen; die Patronen werden durch vier umlegbare Thüren vor dem Herausfallen geschützt.

Anmerkung.

Das reitende 7·5*cm* Geschütz ist ähnlich eingerichtet, wie das schwere oben beschriebene Geschütz; die näheren Daten sind aus der Zusammenstellung zu entnehmen. Es sei hier bloß angeführt, dass, wiewohl die Patronen der beiden Kanonen ein verschiedenes Gewicht haben, es dennoch möglich ist, im Falle der Nothwendigkeit aus beiden Kanonen die gleiche Munition zu schießen.

Das aufgeprotzte reitende Geschütz ist aus der Fig. 11, der zugehörige Munitionswagen aus der Fig. 12 zu entnehmen.

Zusammenstellung der wichtigsten Daten über das schnellfeuernde Feldgeschütz der Firma Maxim-Nordenfelt.

Gegenstand	schweres Geschütz	leichtes Geschütz
Caliber . . . . . *mm*	75	75
Länge der Kanone . . . . . *mm*	2.241	1.836
Länge der Kanone . . . . . Caliber	29·88	24·48
Länge der Bohrung . . . . . *mm*	2.134	1.727
Zahl der Züge	30	30
Drallwinkel (constanter Drall) . . . . . Grad	6	6
Länge der Visierlinie . . . . . *mm*	762	762
Gewicht des Rohres einschließlich Verschluss . . . . . *kg*	315	280
Gewicht des Verschlusses . . . . . *kg*	14	14
Feuerhöhe . . . . . *mm*	890	815
Raddurchmesser . . . . . *mm*	1.440	1.310
Geleisweite . . . . . *mm*	1.540	1.370
Zulässige größte Elevation . . . . . Grad	15	15
Zulässige größte Depression . . . . . Grad	5	5
Gewicht der beiden Räder . . . . . *kg*	145	132
Gewicht der Lafette . . . . . *kg*	644	597
Gewicht des complet adjustierten Geschosses . . . . . *kg*	5·67	4·30
Gewicht der Sprengladung . . . . . *kg*	0·21	0·145
Anzahl der Kugeln im Granat-Shrapnel	110	70
Anzahl der Sprengstücke des Granat-Shrapnels	120	90

Digitized by Google

	schweren	leichten
	Geschützes	
[illegible]	6·804	5
[illegible]	355	250
[illegible]	0·735	0·735
[illegible]	0·360	0·315
[illegible]		
[illegible]	5·755	6·350
[illegible]	180	460
[illegible]	245	212
[illegible]	1·820	1·600
[illegible]	66	46
[illegible]	381	346
[illegible]	36	48
[illegible]	624	608
[illegible]	1·793	
[illegible]		1·479
[illegible]	299	346

[illegible] keit 180m.

[illegible]	[illegible]	Flugzeit
[illegible]	[illegible]	Secunden
[illegible]	46	1·13
[illegible]	53	2·48
[illegible]	22	4·00
[illegible]	14	5·69
4	24	7·58
[illegible]	36	9·50
[illegible]	52	11·60

Hauptmann Pucherna.

[illegible] für provisorische Werke.

[illegible]

[illegible] Werke rasch herstellen zu können, [illegible] in Antwerpen erschienenen [illegible] Fig. 1 [illegible] werden die Funda- [illegible] für die stärker dimensio- [illegible] für das Betonieren sonst [illegible]

äußerlichen Schalung zu ersparen, erhalten dieselben eine Bekleidung, bezw. Einfassung (Hemd) mit Betonblöcken, welche die Form von großen Ziegelsteinen besitzen. Der zwischen den Betonblöcken, welche abwechselnd als Läufer und Binder in die Wand eingesetzt werden, verbleibende Raum wird wie gewöhnlich schichtenweise ausbetoniert (Fig. 3). Die diesbezüglich vorgenommenen Versuche sollen erwiesen haben, dass die Betonblöcke bereits am Tage nach ihrer Fertigstellung eine genügende Widerstandsfähigkeit besitzen, um aus der Form genommen und mit Vorsicht in die Wände eingebaut werden zu können; die sofortige Verwendung der Betonblöcke ist aber auch geboten, damit die Verbindung des Betons mit denselben inniger wird; die Erzeugung muss daher Hand in Hand gehen mit dem Versetzen. Hiezu wird in nachfolgender Weise vorgegangen:

Auf einer hölzernen, quadratischen Plateform von ungefähr 4*m* Seitenlänge werden abwechselnd Cement, Sand und Kies in dünnen Schichten aufgetragen, mit der Schaufel innig gemengt, aus Kannen mit Wasser bespritzt und neuerdings gemengt; sobald die Masse eine zähere Consistenz bekommt, wird noch Schotter durch eine nochmalige Mischung gleichmäßig in die Masse vertheilt; der so erzeugte Beton wird in etwa 10*cm* starken Schichten in die Formen, welche für die Herstellung der Betonblöcke bestimmt sind, eingebracht und fest gestampft. Die Formen (siehe Fig. 5) sind Tröge aus etwa 6·5*cm* starken Pfosten, deren Länge so gewählt wird, dass man 5 bis 6 Blöcke auf einmal erzeugen kann. Die Seitenwände sind um Charniere drehbar; die lichte Seite beträgt gewöhnlich 40, die Höhe 20*cm*.

Die Decke der Hohlbauten wird durch eine horizontale Betondecke auf Wellblech, welches durch Eisenbahnschienen oder I-Träger gestützt wird, gebildet (siehe Fig. 4).

Bezüglich des Grundrisses ist zu erwähnen:

Das Gebäude ist durch 30*cm* starke Zwischenwände in 2·60*m* breite Casematten getheilt, welche nach rückwärts durch einen etwa 80*cm* breiten Gang in Verbindung stehen; die Pritschen sind senkrecht zu den Langseiten der Casematten, u. zw. einreihig, angeordnet, wobei also auch hier ein etwa 80*cm* breiter Communicationsgang verbleibt.

Dieser Eintheilung entsprechend erscheinen die Eisenbahnschienen parallel zur Längsrichtung des Gebäudes verlegt, u. zw. auf etwa 75*cm* Mitte von Mitte einander entfernt; mit 9*m* langen Schienen kann man drei Casematten überdecken, wobei das Auflager beiderseits 30*cm* beträgt.

Der Beton der Decke erscheint ebenfalls durch Betonblöcke eingefasst, welche auf der Decke selbst hergestellt werden können.

Das Wellblech reicht über die ganze Breite der Außenwände, und steht noch etwa 5 bis 6*cm* über die Mauerflucht der Rückwand hervor; auf dem Wellblech liegt ein 2·5*mm* starkes, perforiertes Blech, welches aber nur ungefähr 10*cm* beiderseits in die Wand reicht und den Zweck hat, die Tiefen des Wellbleches von Beton frei zu halten, damit die Wellen natürliche Abflussrinnen für das Wasser während des Betonierens, bezw. für das den Beton später durchdringende Niederschlagswasser bilden; auf diese Weise soll das Innere der Hohlbauten trocken gehalten werden.

Bei Anwendung dieses Constructionstypus soll es möglich sein, in etwa zehn Tagen Hohlbauten herzustellen, welche den Ecrasitgeschossen mittlerer

Digitized by Google

Caliber widerstehen, so dass damit in kurzer Zeit ein Ersatz für permanente Werke gewonnen werden kann. Weiter wird als vortheilhaft hervorgehoben, dass für die Herstellung selbst nur wenig Leute erforderlich sind, unter welchen nur einige Maurer und Betonierer zu sein brauchen, dass der Arbeitsvorgang einfach ist und dass die Räume trocken erhalten werden.

Hauptmann Kutzlnigg.

Neuere Kasernenbauten in Deutschland.

Kasernen für Infanterie.

Pavillonsystem; Gesammtbelag bis 2.500 Mann; Einzelgebäude für 330 bis 660 Mann; meist gerader Block mit Eck- und Mittelrisaliten, erstere zuweilen sehr lang; zwei-fenstrige Mannschaftszimmer (ungefähr doppelt so lang als breit), die an einen langen Gang angereiht werden, der im Mittelrisalit ein nur von der Stiege beleuchteter Mittelgang ist; Gebäude bis zu 4 Geschoßen, Stockwerkshöhe 3·8*m*; in der Nähe der Kasernen eigene Abtrittsgebäude.

Officiers-Speiseanstalt für eine Kaserne mit 2 Bataillonen (1.403 Mann) besitzt: 1 Speisesaal, 3 Nebenzimmer (à 2 Fenster), 1 Officiers-Versammlungsraum, 1 Garderobe, 1 Vorzimmer, 1 Ordonnanzzimmer, 1 Buffet; dann Küche und deren Nebenräume im Keller; Wohnungen für 1 Officier, Ökonomieverwalter, Küchenpersonal. Kosten pro m^2 etwa 11 fl., Gesammtkosten der Speiseanstalt 56.000 fl.

Wagenschuppen für 30 Wagen pro m^2 etwa 6 fl., pro Wagen 530 fl.

3 Abtrittsgebäude für 2 Bataillone mit zusammen 60 Brillen und 3 Pissoirs. Gesammtkosten (alle 3) etwa 20.000 fl., pro m^2 15 fl., pro Brille 320 fl., pro Mann 14 fl.

Wirtschaftsgebäude für 1 Bataillon, ebenerdig, unterkellert, etwa 640m^2 verbaute Fläche. Im Erdgeschoße Speisesaal und Küche für Mannschaft, Speisezimmer und Küche für Unterofficiere, Kantine, Speise, Badelocale und Auskleideraum; im Keller Waschküche und Rolle. Kosten pro Gebäude 41.000 fl., pro m^2 64 fl., pro m^3 8 fl.

Arrestgebäude für 2 Bataillone, mit 25 Einzel-Arresten, einstöckig, 1 Aufseher-Wohnung (2 Zimmer, 1 Küche), 3·8*m* Geschoßhöhe. Kosten 27.000 fl., pro m^2 98 fl., pro m^3 11·5 fl., pro Arrestant etwa 1.100 fl.

Unterofficiers-Wohngebäude für 22 Unterofficiere, 2 Geschoße, 761m^2 (davon 600m^2 Keller), 3·8*m* Geschoßhöhe. Unterofficiers-Wohnung besteht aus 1 Zimmer mit 2 Fenstern, 1 Kabinet, 1 Küche und 1 Vorraum. 2 bis 3 Wohnungen sind pro Geschoß um die Stiege gruppiert und haben 1 Abort; das Gebäude hat 5 Stiegen. Kosten im ganzen 71.000 fl., pro Unterofficier 3.250 fl., pro m^2 94 fl., pro m^3 7 fl.

Exercierhaus für 3 Bataillone (204 Mann). Raum 108*m* lang, 12·5*m* breit, 80*cm* Fußboden = 5*m* Geschoßhöhe. Gesammtkosten 32.400 fl., pro m^2 22 fl., pro m^3 4 fl., pro Mann etwa 15 fl.

Wachgebäude für 1 Kaserne mit 3 Bataillonen. 1 Veranda, 1 Wachzimmer mit 4 Fenstern an einer Seite, 1 Einzelarrest. Kosten 5.400 fl., pro m^2 12 fl.

Digitized by Google

[redacted] für 3 Bataillone, an der äußersten Ecke des Baugrundes [redacted] und Kriegsmunition; ebenerdiges Gebäude mit 6 Fenstern [redacted] ungen. Jede Abtheilung (pro Bataillon) hat 1 Kriegs- [redacted] kleine Abtheilungen für die Friedens-Munition der [redacted] osten 3.360 fl., pro m^2 28 fl., pro m^3 9 fl.

[redacted] 3 Bataillonen waren an Kosten erforderlich: [redacted] rn: 33.000 fl., Terrainregulierung: 124.000 fl., [redacted] 0 fl., Brunnen: 10.000 fl., Gasleitung: 6.000 fl., [redacted] Jahre: 57.000 fl., d. i. etwa 4% der Gesammtkosten

[redacted] serne für 800 Mann. 4 Geschoße, gerader Block [redacted] an den langen Gang reihen sich einseitig zwei- und [redacted] szimmer an, die im Mittelrisalit (10 Fenster Front) [redacted] ges liegen; an den Gebäudeflügeln sind schmale Trakte [redacted] Stiegen befinden sich an Stelle der Mannschaftszimmer, [redacted] fficiers-Zimmer gewonnen wird. Die Stiegen werden [redacted] leuchtet. Mittelgang erhält (da kein Stiegenhaus da- [redacted] Licht.

Cavallerie-Kasernen.

a) Baracken-Kasernen.

[redacted] mit einer äußeren, einen halben Ziegel starken Verblendung; [redacted] v.

[redacted] -Kaserne. Wohngebäude. Einstöckig für 136 Mann. (Stall [redacted] den.) 58.000 fl. Gesammtkosten der Anlage, 70 fl. pro m^2, [redacted] m^3 des Wohngebäudes, etwa 400 fl. pro Mann. Bauleitung [redacted] etwa 8% der Gesammtkosten.

[redacted] ns-Kaserne. Wohngebäude. Riegelwandbau, einstöckig, für [redacted] unterkellert, etwa 70.000 fl., pro m^2 80 fl., pro m^3 6 fl. 40 kr., [redacted] fl. Stallgebäude für 150 Pferde, bis Futterbarrenhöhe in [redacted] rt, sonst Ziegelfachwerk. Gesammtkosten 65.000 fl., pro m^2 42 fl., [redacted] pro Pferd 430 fl. Reit- und Exercierplatz 6.500 fl. [redacted] ben 1.100 fl. Gesammtkosten der Escadrons-Kaserne 168.000 fl. [redacted] 700 fl., etwa 5%.

b) Massive Kasernen.

[redacted] erne für 3 Escadronen (411 Mann und 446 Pferde). Mannschafts- [redacted] le 4 Geschoße; 1 Gebäude 140 bis 260 Mann. Kosten pro [redacted] ro Mann 340 fl.

[redacted] lungen. 2 Reihen Stände, auf 3 Stände 1 Fenster, für 156 Pferde [redacted] verbaute Fläche, Geschoßhöhe 5*m*. Kosten pro m^2 30 bis 36 fl., [redacted] bis 6 fl., pro Pferd 350 bis 400 fl.

[redacted] ankenstall. 4*m* Geschoßhöhe. Kosten pro m^2 40 fl., pro m^3 9 fl., [redacted] d 670 fl.

[redacted] auleitungskosten 42.000 fl. (6%) bei einer Cavallerie-Kaserne [redacted] Escadronen, deren Bausumme 660.000 fl.

Digitized by Google

Kasernen für Artillerie.

a) Baracken-Kasernen.

Kaserne für eine Abtheilung reitender Artillerie mit dem Stande von 328 Mann, 354 Pferde. Gesammtkosten 430.000 fl. Bauleitung 5·1%. Ausführung in Ziegelfachwerk.

3 Mannschafts-Wohngebäude je für 106 Mann. 2 Geschoße, Geschoßhöhe 3·8*m*, 501*m*² verbaute Fläche, 2 Stiegen. Kosten eines Gebäudes 31.000 fl., pro *m*² 61 fl., pro *m*³ 5 fl. 60 kr., pro Mann 300 fl. Hiezu 2 abseits gelegene Abtrittsgebäude.

1 Wohngebäude für 8 verheirathete Unterofficiere in einem besonders abgeschlossenen Hof. 2 Geschoße, 3·8*m* Geschoßhöhe, 224*m*² verbaute Fläche (153*m*² unterkellert), um 1 Stiege 4 Wohnungen gruppiert. Kosten 17.000 fl., pro *m*² 77 fl., pro *m*³ 6 fl. 60 kr., eine Wohnung 2.100 fl.

Wirtschaftsgebäude, ebenerdig, mit 354 *m*² verbauter Fläche (ganz unterkellert), mit Mannschafts-, Unterofficiers-Speisezimmer, Speisekammer. Küche durch Gänge von ersterem isoliert; Bade- und Ankleidezimmer, Marketenderei mit Küche; im Keller Waschanstalt. Kosten 19.000 fl., pro *m*² 53 fl., pro *m*³ 6 fl. 60 kr.

Officiers-Speiseanstalt in einem eigenen Garten. 1 Geschoß, unterkellert. 313*m*², 18.000 fl., pro *m*² 58 fl., pro *m*³ 6 fl.

3 Stallgebäude, Eisenfachwerk mit Ziegel. Zusammen 3.616*m*², 2 Standreihen für zusammen 354 Pferde. Kosten 111.000 fl., pro *m*² 30 fl. 60 kr., pro *m*³ 4 fl. 50 kr., pro Pferd 310 fl.

Reitschule. Ziegelfachwerk, Polonceau-Binder, 780*m*², Geschoßhöhe 5·60*m*. Kosten 12.000 fl., pro *m*² 15 fl., pro *m*³ 2 fl. 70 kr. Doppelpappedach.

Krankenstall für 12 Stände. Bis Krippenhöhe Bruchstein, Trennungswände massiv, sonst Ziegelfachwerk. Mit 3 Abtheilungen (leichtkranke, schwerkranke und verdächtige). An 2 Eingängen Vorbauten mit Thür und 1 Fenster. 166*m*², 4·2*m* Geschoßhöhe. Kosten 6.000 fl., pro *m*² 37 fl., pro *m*³ 6 fl. 70 kr., pro Stand 500 fl.

Geschützschupfen mit 3 Abtheilungen (1 pro Batterie). Zusammen 346*m*², 5·6*m* Geschoßhöhe, für 18 Geschütze. Kosten 5.300 fl., pro *m*² 15 fl., pro *m*³ 2 fl. 70 kr., pro Geschütz 290 fl.

Beschlagschmiede mit Büchsenmacher-Werkstätte. 270*m*², Beschlagstand geschlossen, 4 Feuer, Brennmaterialkammern. Kosten 7.400 fl., pro *m*² 28 fl., pro *m*³ 5 fl. 40 kr.

4 Abtrittgebäude (1 beim Unterofficiers-Wohnhaus) mit zusammen 22 Brillen. Gesammtkosten 7.800 fl., pro *m*² 72 fl., pro *m*³ 14 fl. (inclusive Gruben) pro Sitz 360 fl.

Terrainregulierung 17.000 fl.

Pflasterungen etwa 9.200*m*² um 21.000 fl.

Hofmauer 673*m* um 9.300 fl.

Gitter auf Sockel. 158*m* um 4.600 fl.

11 Brunnen 4.300 fl.

Entwässerungsanlage 48.000 fl.

Digitized by Google

b) Massive Kasernen.

Kaserne für 1 Fußartillerie-Bataillon mit 617 Mann. Gesammtkosten 370.000 fl., pro Mann etwa 600 fl. Bauleitung 5·7%.

Mannschafts-Wohngebäude für 617 Mann, 4 Geschoße; Mittelrisalit, enthaltend 1 Stiege mit Längsmittelgang, 9 Fenster Front; 2 Eckrisalite, enthaltend 1 Stiege mit langem Mittelgang senkrecht zur Gebäudefront, 6 Fenster Front; 2 Verbindungstracte mit seitlichem Gang, 8 Fenster Front. 2.582m^2 verbaute Fläche, 3·8m Geschoßhöhe. Kosten 261.000 fl., pro m^2 100 fl., pro m^3 6 fl. 30 kr., pro Mann 423 fl.

Wirtschaftsgebäude. 1 Geschoß (unterkellert), 420 m^2. Kosten 47.700 fl., pro m^2 68 fl., pro m^3 10 fl., pro Mann 77 fl.

2 Abtrittgebäude mit zusammen 34 Brillen. Kosten 12.000 fl., pro m^2 95 fl., pro m^3 19 fl., pro Sitz 350 fl

Kaserne für die Eisenbahn-Brigade.

Baracken auf dem Übungsplatze bei Sperenberg, zum Theil gemauert, zum Theil als Riegelwandbau. Gesammtkosten 75.000 fl. Bauleitung 6.200 fl. = 8·3%.

Mannschafts-Wohngebäude, in Ziegel gemauert, für 240 Mann. 2 Geschoße, große Mannschaftszimmer mit je 2 Ständern in der Mitte. Kein Gang, nur ein Vorplatz an der Stiege. Kosten 22.000 fl., pro m^2 40 fl., pro m^3 5 fl., pro Mann 90 fl.

Hölzerner Unterstand. 99m^2. Kosten 1.300 fl., pro m^2 13 fl., pro m^3 3 fl.

Constructionsart.

Die Fundamente sind meist in Bruchsteinen, zuweilen in Ziegel gemauert, aber auch häufig in Beton ausgeführt. Sehr beliebt ist die Gestaltung der Façade im Ziegel-Rohbau, zuweilen mit Verblendsteinen.

Auffallend ist die sehr häufige Anwendung des Holzcementdaches mit und ohne Benützbarkeit des Dachraumes, wobei im ersteren Falle dieser Raum etwa 1m, in letzterem 2 bis 3 und mehr Meter hoch gehalten wird.

Das Doppel-Pappedach findet man auf Nebengebäuden, Reitschulen und Barackenstallungen.

Die Decken bestehen im Keller und Stiegenhaus, dann zuweilen in den Gängen aus Gewölben, sonst aus gewöhnlichen Balkendecken oder, u. zw. in den Mannschafts-Wohngebäuden, aus Balken zwischen eisernen Trägern. Auch Wellblechdecken finden beschränkte Anwendung. In einem großen Arrestgebäude sind nur Stiegenhaus und Gänge gewölbt, die Arreste mit Balkendecken versehen. Stalldecken bestehen zuweilen aus Gewölben mit eisernen Trägern.

In den Mannschafts- und Unterofficiers-Wohngebäuden sind die Gänge meist mit Thonsteinplatten gepflastert und die Zimmer mit eichenen Riemen-Fußböden versehen. Die Speisesäle haben ebenfalls einen Fußboden aus Eichenholz. Pferdestände haben Klinkerpflaster (zuweilen auf Beton gelegt).

Tilschkert, Oberstlieutenant.

Digitized by Google

Kleine Notizen.

Deutschland. Militär-Baubeamte in Preußen. *a*) im Kriegsministerium: 9 Baurāthe und 5 Garnisons-Bauinspectoren, *b*) bei den 16 Corps: 37 Baurāthe und 67 Garnisons-Bauinspectoren. Zusammen 145 technische Baubeamte, u. zw. pro Corps etwa 8.

Vereinigte Staaten von Nordamerika. Geschütz-Unglücksfall. Vor einigen Wochen hat sich auf dem Schießplatz zu Sandy Hook bei New-York ein Geschütz-Unglücksfall zugetragen, der bedauerlicherweise ein Menschenleben kostete und der, in Anbetracht der großen Zahl der in der Nähe des Geschützes stehenden Officiere und Mannschaften, leicht noch größere Dimensionen hätte annehmen können. Es handelte sich um Versuche mit einer neuen 4·7″ (12 *cm*) Hotchkiss-Schnellfeuerkanone für die Marine. Das Geschütz hatte sich bei den Versuchen des ersten Schießtages — wo es sich hauptsächlich um Erschießen der günstigsten Geschützladung gehandelt hatte — gut bewährt, so dass an einem nächstfolgenden Schießtage die Feuergeschwindigkeit des Geschützes zum Gegenstand besonderer Prüfung gemacht werden sollte.

An diesem Tage nun — es war der 19. Februar d. J. — erlitt das Schießen plötzlich eine Unterbrechung nach dem zweiten Schusse. Die Patronenhülse, die durch den Extractor automatisch beim Öffnen des Verschlusses herausgeschleudert werden sollte, blieb in der Rohrkammer stecken, so dass man sich gezwungen sah, die Hülse mittels des von der Mündung aus eingeführten Ansetzers aus dem Rohr auszustoßen. Da man den Grund für diese Störung in der Pulverladung wähnte, entschloss man sich, in Anbetracht der hervorgetretenen Expansion der Patronenhülse, die Schnellfeuer-Versuche einzustellen und statt dessen eine neue Serie von Schüssen zwecks Messungen der Gasdrücke einzulegen.

Das Geschütz wurde wieder geladen; als der Schuss losgieng, flogen Stücke Metall in der Luft umher; einen Moment später sah man, dass der Verschluss demoliert war und dass ein Officier und ein Sergeant hinter dem Geschütz am Boden lagen. Der Letztere stand kurz darauf wieder auf — er hatte nur eine leichte Verletzung am Bein davongetragen; der Officier war jedoch schrecklich verstümmelt und starb etwa 15 Minuten später, ohne seine Besinnung wieder erlangt zu haben.

Mit dem Verschluss, der etwa 100 *m* weit nach rückwärts flog, wurde zugleich der Gasdruckmeßapparat herausgeschleudert und nicht wieder aufgefunden, so dass man keinen Anhalt für die Höhe des bei diesem Schuss im Rohr entstandenen Gasdruckes gewinnen kann.

Den Versuchen wohnten außer dem das Schießen leitenden Officiere, Lieutenant Fremont P. Peck, der Commandant des Schießplatzes, Capitän Frank Heath, und Major Frank H. Phipps, Präsident des Ordnance Board, bei.

Letzterer gab seiner Ansicht über die Ursachen des Unglücksfalles dahin Ausdruck, dass der Verschluss des Geschützes schadhaft im Metall gewesen sein müsse.

Andere Meinungen neigen zu der Annahme, dass die Offensivität der neuen rauchlosen Pulversorten — die vielfach ihre Lagerbeständigkeit in der für Kriegszwecke unbedingt erforderlichen Weise noch nicht genügend dargethan hätten — vielleicht das Unglück verschuldet haben dürfte. Darüber wird ja wohl die mittlerweile eingeleitete Untersuchung bald Licht bringen.

Uns dünkt es, dass man zweckmäßiger verfahren wäre, hätte man das Geschütz, nachdem sich der obengeschilderte Anstand beim Entfernen der Kartuschhülse ergeben, erst gründlich im Rohrinnern und an den Verschlusstheilen untersucht, statt nach Beseitigung der Störung mit dem Schießen gleich wieder fortzufahren; dann wäre wahrscheinlich dieser bedauerliche Unglücksfall vermieden worden. G.

Maritime Folgerungen aus dem chinesisch-japanischen Kriege. Der „*Morskoi Sbornik*“ (Marine-Sammler) zieht aus dem Seegefechte an der Jalu-Mündung nachstehende Folgerungen.

1. Der Panzer hat sich nicht überlebt; es ist aber nothwendig, dass die Panzerdicke, die Fläche des Panzers, sowie die Panzerung selbst, entsprechend den Forderungen bei jedem einzelnen Schiffe begrenzt werden.

Digitized by Google

2. Die Panzerschiffe werden selbst von den modernsten Kreuzern nicht verdrängt.

3. Die Barbette-Thürme sind, wenn auch nicht durchaus, aber doch sehr compromittiert worden.

4. Das Panzerdeck sichert nicht vor dem in Grund gebohrt (zum Sinken gebracht) werden.

5. Bei den gegenwärtigen Angriffsmitteln sind die Wasserdichtigkeit und die Sicherheit gegen das Sinken sehr zweifelhafte Mittel.

6. Die Sporne der Kreuzer sind Vertheidigungsmittel für den äußersten Fall, nicht aber Angriffsmittel, wegen der modernen schweren schnellschießenden Artillerie und wegen der Minen.

7. Rauchloses Pulver bildet für die großen Geschütze eine unbedingte Nothwendigkeit.

8. Die schnellfeuernden großen Caliber schlugen die größeren nicht schnellfeuernden.

9. Je zahlreicher die schnellfeuernde Artillerie, desto größer sind die Chancen, dem Feinde zu schaden und sich zu vertheidigen.

10. Die Minenausrüstung ist für große Schiffe unbedingt nothwendig, sie sichert dieselben in schweren Minuten des Kampfes.

11. Minenangriffe bei Tage, mit einer kleinen Zahl von Torpedoschiffen, sind nur bei außergewöhnlichen Umständen denkbar.

12. Die Torpedoschiffe gehören unbedingt in den Stand der Escadre, wegen der Vertheidigung der eigenen Schiffe und für den Angriff auf den geschwächten Gegner.

13. Torpedosucher können bei der Escadre in gewissen Fällen Schaden statt Nutzen bringen.

14. Fernwirkung und schnelle Fahrt geben bedeutende taktische Vorzüge.

15. Die Evolutionen und der Escadrekampf haben sich noch nicht überlebt.

16. Der Admiral kann auch in den modernen Kämpfen seine Flagge übertragen und sich selbst auf ein anderes Schiff begeben.

17. In Bezug auf Feuersgefahr stehen die modernen Schiffe nicht weit vor den hölzernen.

18. Die ausgedehntesten Mittel, welche im Frieden für die Ausbildung des Personals aufgewendet werden, werden im Kampfe vielfach eingebracht.

19. Die technischen Mittel für Ausbesserungsarbeiten müssen auf den Schiffen reich entwickelt sein, und sollen diesbezügliche Ausgaben nicht gescheut werden.

20. Die technischen modernen Mittel allein sind ungenügend, ohne gut geschultes, zahlreiches technisches Personal; der Aufwand für dieses wird eingebracht durch die Möglichkeit der Instandsetzung der Schiffe, ohne in die Häfen einlaufen zu müssen.

21. Große Aufmerksamkeit ist den Hilfsmechanismen zuzuwenden, welche für ihren Betrieb des Dampfes bedürfen; es ist an der Zeit, sie durch Elektricität zu betreiben.

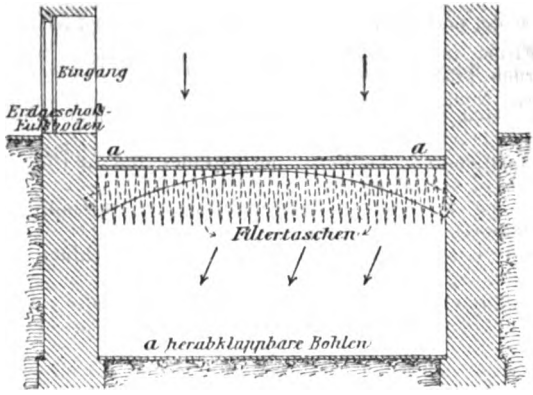
22. Im Stillen Ocean ist Russland ein Nachbar erwachsen, der die Prüfung seiner Reife bestanden hat; seine maritimen Kräfte müssen im Auge behalten werden, wenn die Vertheidigung der russischen Küsten zur Sprache kommt.

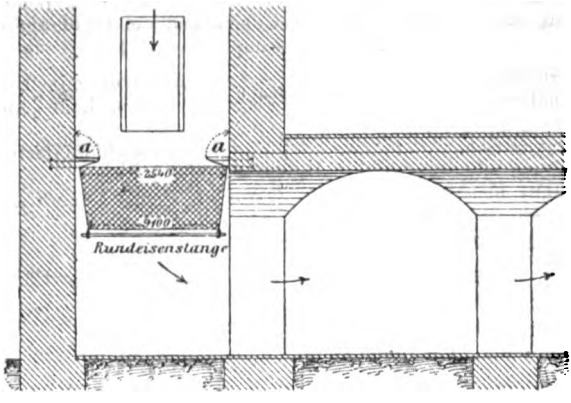
Nach: Russischer Invalide.

Luftfilter im Palast der Nationalbank in Rom. Die Luft, welche bestimmt ist, die in den menschlichen Wohnungen verdorbene zu ersetzen, soll auch staubfrei sein, weshalb die Entnahmestelle, aus welcher sie geschöpft wird, mit großer Sorgfalt zu wählen und, wenn eine staubfreie Stelle nicht zu finden ist, eine künstliche Reinigung von Staub vorzunehmen ist. Wenn es angängig ist, wählt man die Entnahmestelle in Gärten, verlegt die Lufteintrittsstelle 0·5 bis 1*m* oberhalb des Bodens und verschließt zur Abhaltung von Staub, Ruß, Insecten etc. die Öffnungen der Luftcanäle mit Drahtgaze. Das Entstauben der Luft geschieht entweder in geräumigen Luftkammern, in welchen der Staub Zeit hat, sich zu Boden zu senken, oder, da die meisten Staubtheilchen hiezu zu leicht sind, auch durch Auswaschen der Luft durch einen im Luftcanal künstlich hervorgebrachten Regen oder Wasserschleier, oder durch Luftfilter aus lose gesponnenem Garn mit engen Maschen

Digitized by Google

und möglichst großer Filterfläche. Kommt die Luft zur Ruhe, so setzen sich die Keime auf den Boden ab. In Räumen, wo die Luft ruht, findet man sehr wenig Keime. Hesse konnte in der Luft von Schulzimmern vor Beginn des Unterrichtes sehr wenig Bakterien und Schimmelpilze nachweisen; nach der ersten Pause hatte ihre Zahl nicht unerheblich, nach Beendigung der Schulstunden aber sehr erheblich zugenommen, was der Aufwirbelung des Staubes durch das Gehen zuzuschreiben war. Der Luftfilter setzt dem Luftdurchgang einen großen Widerstand entgegen, weshalb er nur bei mechanischer Lüftung durch Gebläse Anwendung finden kann. Von mancher Seite wird der Luftfilter von Möller in Brackwede bei Bielefeld empfohlen, der zum Theil auch Bakterien und Schimmelpilze zurückhält.





Im Palaste der Nationalbank in Rom wird die frische Außenluft durch einen an ein Nebengebäude stoßenden, von Gärten umgebenen, 10·5m hohen Lufthurm entnommen. Sie tritt durch loggienartige Öffnungen ein, in welche zehn abnehmbare Winkeleisenrahmen von 2·58 × 1·15m Größe mit weitmaschigem, verzinktem Eisendrahtgeflecht eingesetzt sind. Im Inneren des Luftschachtes sind in der Höhe des Erdgeschoß-Fußbodens Luftfilter eingehängt, unter welche man gelangen kann.

Die Filtersachen, 37 an der Zahl, sind aus einem dicht gewebten Baumwollstoff angefertigt und haben eine Gesammt-Durchlassfläche von 180m², während der Querschnitt des Luftthurmes 14·7m² beträgt. Jede spitz nach unten zulaufende Tasche hat als Filterwandungen zwei große, fast rechteckige Seitenflächen, ist am oberen Saum mit einem starken Band, das eingepresste Ösen besitzt, versehen, welche Ösen über die Messingstifte der Querleisten des wagrecht gelagerten Gestelles gehakt werden. Zum Spannen der Taschen dienen unten an der Zusammenstoßlinie angehängte Rundeisenstangen. Zu den Taschen gelangt man von oben auf den umklappbaren Bohlen *a a*. Die im Luftthurme sich senkende Luft muss die am Boden desselben angebrachten Filtertaschen passieren, da sie von den Ventilatoren in den Ventilationskammern mit Hilfe des Luftcanals kräftig angesaugt wird. Sind alle sechs Ventilatoren in Thätigkeit, so fördern sie in einer Stunde 78.000m³ Luft, die im Luftthurme sich mit 1·47m und in den Filtern mit 0·12 Secunden Geschwindigkeit bewegt.

Digitized by Google

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate December 1894 ertheilten Privilegien[1]).

Classe *18.*

6247. Estève Llatas Candido, de, in Paris. Neuartiger Stahl und das Verfahren zur Herstellung desselben.

Classe *37.*

6398. *Hofmann Gebrüder, Firma in Prag-Karolinenthal. Gewölbe und Deckenconstructionen aus eisernen Trägerelementen und Beton.

6400. Schneider Eduard in Wien. Neuartige Deckengewölbe und Formziegel zur Herstellung derselben.

6403. *Voltz Carl in Strassburg. Verfahren zur Herstellung von feuerfesten Wölbungen, Tragebekleidungen, Wänden, Decken u. s. w.

Classe *42.*

6422. Gehren Friedrich von, in Linz. Distanz- und Höhenmessapparat.

6425. Pisone Benedict in Bukarest. Distanzmesser.

Classe *49.*

6491. Schöneberg Ewald in Düsseldorf. Neuerung an Stacheldraht aus kantigem Draht.

Classe *63.*

6541. *Lohner Ludwig in Wien. Zerlegbarer Ambulanzwagen.

6542. Österreichische Waffenfabriks-Gesellschaft in Wien und Steyr. Bandklemme zur lösbaren Befestigung schwingender Theile an Rohren und anderen Trägern.

Classe *72.*

6583. *Actiengesellschaft Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. Revolver mit Einrichtung zum selbstthätigen Verschließen der Fuge zwischen Lauf- und Patronenkammer vor dem Schuss.

6584. Bethlehem Iron Company in South Bethlehem. Neuerungen an Geschützlafetten.

6585. Canet G. in Paris. Lafette mit Rücklaufbremse für Feldgeschütze.

6586. Dougherty Albert Grigsby und Buskirk Thomas Boswell in Paoli. Neuerungen an Hinterladegewehren mit Selbstspannung.

6587. Schedevy August in Sofia. Patronenkapsel-Entfernungsmaschine.

6588. Schittenhelms Kl. Sohn, Firma in Wien. Neuerung an Patronentornistern.

6589. Schröder Johann in Wien. Auswerfermechanismus für Jagdgewehre.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn[2]).

A. Österreich-Ungarn.

B. Österreich.

Classe

2. Neuartiger transportabler, eiserner Feldbackofen mit continuierlicher Heizung. — Hoerde & Comp.
. Transportfähiger Backofen. — Erik W. Sjöholm und C. Wolrath.
37. Transportable und zerlegbare Zeltbaracke. — Isidor Mautner.
56. Kummet für Pferde mit verstellbarem Kummetbeschlag. — Ernst Schaaf.
72. Verbesserung an Magazins-Gewehren. — Ferdinand Ritter von Mannlicher.
. Neuerungen an fahrbaren Geschütz-Lafetten. — Friedr. Krupp.

---

[1]) Die mit einem * bezeichneten Privilegien sind mit der Giltigkeit für beide Reichshälften ertheilt.

[2]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 337, 338 und 339.

Digitized by Google

Classe.

72. Vestigalfeder. — Franz Fortelka und Dr. Moriz Ascher.
„ Vervollkommnungen bei den Gewehren und bei den Patronen. Giovanni P. Bertoldo.
„ Verschluss für Schnellfeuergeschütze. — *La Compagnie Anonyme des Forges de Chatillon et Commentry.*
74. Aus Draht hergestellte Ständer für Semaphore, Signale, Fahnen u. dgl. — Alexander Sadkowski.
78. Neuer pulverförmiger Explosivstoff. — Arthur B. von Stubenrauch und Eugen Louis.

34. Schilder für Militärzwecke aus Metall. — Otto Voss.
42. Compensations-Distanzmesser. — Gustav Starke und G. Kammerer.
„ Fernrohr in Verbindung mit einem Compass nebst Steigungsmesser. — Robert Schmidt.
78. Schlagwettersichere Sprengstoffe. — Actien-Gesellschaft Dynamit Nobel.
„ Verbesserungen in der Herstellung von Sicherheits-Sprengstoffen. — Georg Prillwitz.
„ Explosivstoff und Verfahren zur Herstellung desselben. — Frederick W. Bowden.

Digitized by Google

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate Februar 1895.

Mit Ende Jänner 1895 waren krank verblieben	bei der Truppe	2.454 Mann
	in Heilanstalten	8.268 „
Krankenzugang im Monate Februar 1895		18.739 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		69
Im Monate Februar 1895 wurden an Heilanstalten abgegeben		7.709 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		28
Im Monate Februar 1895 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		18.764 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		17.394 „
entsprechend ‰ des Abganges		927
durch Tod		72 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		3·84
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·26
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	2.339 Mann
	in Heilanstalten	8.358 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	366	10	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	444	—
darunter: Darmtyphus	45	8	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	2.952	9
Ruhr	2	—	Croupöse Lungenentzündung	165	10
Influenza	—	—	Brustfellentzündung	151	6
Malariakrankheit	244	2	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	1.267	2
Lungentuberculose	35	3	Gelenksrheumatismus	309	1
Trachom und Augenblennorrhöe	161	—	Wunddruck der Füße, Aufritt	439	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.175	—	Körperliche Beschädigungen	1.885	4
Scorbut	5	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	64	22	0·17	Krakau	73	23	0·09
2. „	73	27	0·36	Wien	74	29	0·36
3. „	97	31	0·18	Graz	101	31	0·24
4. „	76	34	0·15	Budapest	68	27	0·17
5. „	62	27	0·39	Pressburg	67	25	—
6. „	63	31	0·21	Kaschau	65	36	0·37
7. „	61	31	0·15	Temesvár	62	28	—
8. „	76	22	0·35	Prag	85	20	0·40
9. „	57	18	—	Josephstadt	62	20	—
10. „	54	30	0·14	Przemyśl	57	31	0·30
11. „	74	29	0·28	Lemberg	78	31	0·37
12. „	69	32	0·52	Hermannstadt	71	34	0·59
13. „	69	35	0·78	Agram	61	30	0·42
14. „	78	27	0·32	Innsbruck	85	42	0·59
15. „	60	27	0·10	Sarajevo	52	26	0·31
Militär-Commando in Zara	70	32	0·44	Zara	86	38	1·03

Außerdem sind noch vorgekommen: 22 Selbstmorde und 1 Verunglückung mit tödtlichem Ausgange.

Digitized by Google

Repetierfrage, Caliberfrage und Pulverfrage bei den Handfeuerwaffen Sechs Vorträge, gehalten von Nikolaus R. v. Wuich, k. und k. Obers des Artilleriestabes. In Commission bei L. W. Seidel & Sohn k. und k. Hofbuchhandlung. Wien 1895.

Das vorliegende Buch enthält, wie der Verfasser im Vorwort zu dem selben anführt, einige seiner allgemeinen Vorträge über Handfeuerwaffen, welch er an der k. und k. Kriegsschule, dann im Auszuge am bestandenen Stabsofficiers-Curs und an der k. und k. Armee-Schießschule hielt.

Dieselben behandeln die Entwicklung und Lösung jener Fragen, welch die Grundlage für die Einführung der modernen Handfeuerwaffen bildeten. Es sind dies: die Repetier-, die Caliber- und die Pulverfrage. Nach der Darstellung des Zusammenhanges dieser drei Fragen, widmet der Verfasser jede derselben ein eigenes Capitel, welche die ballistische und technische Behandlung dieser Fragen erschöpfend demonstrieren.

In weiterer Folge schenkt der Verfasser eine besondere Aufmerksamkeit der Percussionswirkung der Geschosse. Hiebei stellt er sich auf den Standpunkt, dass die vom Geschosse, bei dessen Eindringen geleistete Arbeit, sowohl eine statische, als auch eine dynamische ist. Durch das Verhältnis dieser beiden Arbeiten, welches sich mit dem molecularen Bau der getroffenen Materien und mit der Größe der Auftreffgeschwindigkeit ändert, erklärt der Verfasser in überzeugender Weise mehrere, auf den ersten Blick im Widerspruch stehende Erscheinungen; z. B. dass beim Schießen gegen Erde die Eindringungstiefe auf 200 Schritte größer ist als auf 100 Schritte. Die Anführung der, bei den kleincalibrigen Handfeuerwaffen der meisten Staaten ermittelten Eindringungstiefen für verschiedene Materien und Distanzen dient zur Illustration der Percussionswirkung der modernen Geschosse. Am Schlusse des Capitels ist eine kurze Erörterung der Verwundungsfrage angefügt, insoweit deren Betrachtung dem Ballistiker zukommt [1]).

Das letzte Capitel ist der Würdigung der gegenwärtigen Handfeuerwaffen vom constructiven Standpunkte und vom Standpunkte der Wirkungsfähigkeit gewidmet. Für die Beurtheilung der Darlegungen dieses Capitels dient die, der Broschüre angehängte Elementen-Tabelle, welche die wichtigsten constructiven und ballistischen Daten enthält.

Nachdem die vorliegende Broschüre vorzüglich geeignet ist, das Verständnis für die Entwicklung der modernen Handfeuerwaffen zu heben, so kann sie jedermann, der in dieser Richtung Interesse bekundet, zum Studium anempfohlen werden. Hauptmann Štěpánek.

Taschenbuch für k. und k. Artillerie-Officiere von Anton Korzeń, k. und k. Hauptmann des Artillerie-Stabes, im Stande des technischen Militär-Comités. Mit 16 lithographierten Tafeln. Im Selbstverlage. In Commission bei L. W. Seidel & Sohn. Wien 1895.

Eine Unzahl Taschenbücher kann die Militär-Literatur nachweisen, die in „aller Kürze“ in „gedrängter Form“ das weite Feld des militärischen

[1]) Diese Frage behandelt auch der von diesem Verfasser und vom Regimentsarzt Dr. Habart gehaltene und im „Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine“, I. Band, 1895, abgedruckte Vortrag: „Kleincaliber und Verwundungsfrage“.

Digitized by Google

Wissens behandeln und nach und nach, sozusagen unter der Feder, zu einem Compendium werden, für dessen Unterbringung eine gewöhnliche Tasche wohl nicht mehr hinreichend ist. Es sei hier an dieser Stelle kein Vorwurf den betreffenden Verfassern gemacht. Beim Bestreben, das Beste zu leisten, hat sich der Stoff in solchem Maße angehäuft, dass ein rücksichtsloser Rothstift des strengen Censors wohlthätige Wirkung üben könnte.

Diese ganz allgemeine Bemerkung trifft bei dem vorliegenden Taschenbuche ganz und gar nicht zu. Trotz der Fülle des zweckmäßig geordneten und insbesondere gesichteten Stoffes, trotz der vielen Daten und Angaben, welche sich auf die so verschiedenartige Verwendung des Artillerie-Officiers beziehen, hat das vorliegende Buch seinen Charakter als Taschenbuch nicht verloren; im Gegentheile, gerade durch die ganze Anordnung des Inhaltes, verbunden mit der Ausführung der äußeren Ausstattung des Buches, qualificiert es sich in erster Linie zu einem praktischen und handlichen Nachschlagebuch für den Truppen-Officier der Feld- und Festungs-Artillerie.

Die Mannigfaltigkeit des im Taschenbuche enthaltenen Stoffes mag aus der nachstehenden kurzen Übersicht des Inhaltes ersehen werden.

Das Buch ist in Abschnitte getheilt. Der I. Abschnitt enthält die Organisation der Artillerie, u. zw. des Artillerie-Stabes, der Feld-Artillerie, der Hilfsorgane für das Artilleriewesen bei den höheren Commanden, der Artillerie-Reserve-Anstalten, der Festungs-Artillerie und des Artillerie-Zeugswesens.

Der II. Abschnitt enthält das Artillerie-Material, d. i. Benennung und Bestimmung der Feld-, Gebirgs-, Belagerungs-, Festungs- und Küstengeschütze, dann der Mitrailleusen; Daten über diese Geschütze, über Geschosse, dann Fuhrwerke, Ertrag der Geschütze, Zusammenstellung der Geschoss-Anfangsgeschwindigkeiten und Angaben über die Geschosswirkung.

Der III. Abschnitt ist der Beschirrung, der IV. der Ausrüstung und Packung (mit Berücksichtung des Pulvers M. 93) gewidmet.

Der V. Abschnitt behandelt den Dienst im Kriege und enthält aus verschiedenen Dienstbüchern zusammengetragene, recht wertvolle Anhaltspunkte über diesen Gegenstand.

Im VI. Abschnitt wird das Schießwesen mit besonderer Berücksichtigung des indirecten Richtverfahrens und die darauf Bezug habenden Tabellen gebracht.

Der folgende VII. Abschnitt bringt die Schieß-Regeln der Feld- und Festungs-Artillerie mit entsprechenden Beispielen.

In den Abschnitten VIII, IX und X sind die Schieß-Übungen der Artillerie, der Batterie-Bau und das Feuergefecht der Artillerie abgehandelt.

Der Abschnitt XI bringt taktische Notizen über den Dienst auf den Märschen, die Colonnenlängen, Ausdehnung der Truppen-Formationen, Lager, Cantonierungen, Aufklärungs- und Sicherungsdienst, Vorposten, Recognoscierungen: ein wertvoller Abschnitt für die Lösung von taktischen Aufgaben, bei Übungsritten und Manövern.

Der Abschnitt XII behandelt das Gefecht im allgemeinen, und mit besonderer Berücksichtigung der Artillerie.

Im XIII. Abschnitte befindet sich einiges über den Festungskrieg unter Andeutungen des modernen Angriffes.

Im XIV. Abschnitte sind Anhaltspunkte über die applicatorischen Übungen enthalten.

Digitized by Google

Der Abschnitt XV. bringt eine gute Zusammenstellung aus dem Pferdewesen.

Den Schluss bilden Tafeln über die Marschcolonnen-Formationen, Lager, flüchtige Deckungen, Angriffs-Batterien und Truppen-Signaturen. Insbesondere sei hier die zur Darstellung gebrachte Normalstellung einer Batterie erwähnt, welche Darstellung selbst im Exercier-Reglement in Folge der verschiedenen Standes-Änderungen bereits veraltet ist.

Dies der Inhalt des 282 Seiten umfassenden, sehr nett und elegant ausgestatteten Buches.

Wie zu ersehen, ist der Inhalt aus den verschiedenen auf den militärischen Dienst im allgemeinen und den artilleristischen Dienst im besonderen Bezug habenden Dienstbüchern und Vorschriften, welche manchesmal ein förmliches Studium erfordern, um sich in den Nachträgen und den Berichtigungen zurechtzufinden, zusammengetragen.

Dies sind auch die Gründe für das Bedürfnis nach Schaffung eines Taschenbuches, denn nicht jeder Officier ist in der Lage, sich alle diese Vorschriften im Originale leicht und schnell zu verschaffen.

In einer der nächsten Auflagen dieses Buches soll den mehrfach geäußerten Wünschen mehrerer Waffen-Kameraden entsprechend, vorerst die Feld-Artillerie von der Festungs-Artillerie getrennt werden, wodurch — da dann zwei Taschenbücher entstehen — insbesondere die Festungs-Artillerie reichlicher bedacht werden könnte.

Bei Abschnitt II wäre eine kurze Beschreibung des Materiales sehr am Platze, hingegen könnten im Abschnitte V die Preis-Aufgaben entfallen. Es ist zu erwarten, dass, dem Vorworte entsprechend, in den nächsten Auflagen die bis dahin vielleicht festgestellte Normal-Type der Angriffs-Batterie im Abschnitte IX etwas ausführlicher behandelt werden wird.

Doch das Bessere ist des Guten Feind! Und so sei dem Guten das Wort gesprochen.

Die Reichhaltigkeit des Inhaltes und die übersichtlich praktische Zusammenstellung desselben machen dieses Werk zu einem wirklich wertvollen Nachschlagebuche für jeden, sowohl für den diensterfahrenen älteren, als auch für den jungen Artillerie-Officier, den Reserve-Officier und den Einjährig-Freiwilligen der Artillerie. Aber auch für den Generalstabs-Officier ist dieses Buch aus naheliegenden Gründen von Wert.

Das beste Zeugnis für die Brauchbarkeit des Buches ist die Thatsache, dass die zweite Auflage der nach dem Erscheinen des Buches sofort vergriffenen ersten Auflage (1.100 Stück) auf dem Fuße folgt. Dieser zweiten Auflage wird ein Anhang beigegeben werden, welcher die fremdländischen Feld-Artillerien, mit besonderer Berücksichtigung der russischen Artillerie, behandelt.

Es sei noch der zähen Ausdauer in der Bearbeitung und des eisernen Fleißes des Verfassers bei der Sichtung des Stoffes gedacht, welche Mühe nun durch das wirklich gediegen Geschaffene reichlich — wenigstens in moralischer Richtung — entlohnt erscheint.

Das Buch muss allen Officieren der Artillerie wärmstens empfohlen werden.

Hauptmann Pucherna.

Digitized by Google

L'unité de bataille dans l'offensive tactique. *Par *H. N.*. Librairie militaire de L. Baudoin, imprimeur-éditeur, rue et passage dauphine 30. Paris 1894.*

Das Büchlein behandelt die Gefechtsthätigkeit einer Infanterie-Truppen-Division und zerfällt in zwei Theile.

Im ersten Theile wird die Zusammensetzung der „Gefechtseinheit", die Marschordnung, ferner das Verhalten der Cavallerie und der Vorhut besprochen.

Der zweite Theil erörtert die Vortheile des Angriffes überhaupt, die Durchführung des Sicherungs- und Aufklärungsdienstes seitens der Divisions-Cavallerie und der Vorhut, weiter das Benehmen der letzteren bei Einleitung des Gefechtes, endlich die wichtigsten Momente des Kampfes selbst, in großen Zügen.

Zwei lithographierte Tafeln versinnlichen schematisch die Entwicklung der Vorhut, dann jene der Haupttruppe, aus der Marschcolonne zum Gefechte.

Auf Details, wie Bildung des Gefechtsplanes, Befehlgebung, Führung während des Kampfes, Verfolgung, Rückzug u. dgl. wird nicht eingegangen.

Im allgemeinen stimmen die Ausführungen des Autors mit den landläufigen taktischen Grundlehren überein, bieten daher wenig Neues.

Erwähnenswert sind allenfalls die Bemerkungen über die Nothwendigkeit starker Divisions-Cavallerie, die unter anderem in ausgedehntem Maße das Feuergefecht zu Fuß anwenden soll, ferner die Vorschläge bezüglich Formation der Vorhut-Bataillone „in Viereckform" *(formation en losange)* bei ihrer ersten Entwicklung, dann die gewünschte Vertheilung der Vorhut-Batterien in die Bataillons-Intervalle. Das ausgesprochen defensive Verhalten, welches der Verfasser der Vorhut zuweist, soll wohl nicht für alle Verhältnisse gelten, und dürfte die Darstellung darauf zurückzuführen sein, dass eben nur ein „Schema" für die Gefechts-Entwicklung der Division gegeben wurde.

Ziemlich eifrig wendet sich der Autor gegen die beliebten weit ausgreifenden Umfassungs- und Umgehungsmanöver; er befürwortet dagegen, den Hauptangriff einfach gegen die schwächste Stelle der feindlichen Front zu führen. In der beigegebenen Tafel ist übrigens ein „Flügel-Angriff" zur Anschauung gebracht.

Im ganzen können wir das interessant geschriebene Werkchen nur bestens empfehlen, nachdem es in Kürze ein schematisches Beispiel für das angriffsweise Gefecht einer Division bietet. (B. v. B.)

Das Vollblutpferd in seiner Bedeutung für die Halbblutzucht. Von Burchard von Oettingen, Landstallmeister. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1895.

Die Broschüre richtet ihre Spitze wider die Gegner des Vollblutpferdes und die Anhänger der Rennen nach Zeit.

Während im ersten Theile die Ergebnisse des Distanzrittes Wien—Berlin als Beweis für die Überlegenheit des Vollblutpferdes über das Halbblutpferd angeführt werden, sucht der Verfasser im zweiten Theile die Anhänger der Rennen nach Zeit unter Anwendung eines mathematischen Calcüls zu überzeugen, dass der beim Flachrennen erzielte Record nicht nur ein ungenauer

Digitized by Google

und unbequemer, sondern auch ein unrichtiger Maßstab für die Beur der Leistungsfähigkeit des Pferdes ist.

Würde, wie es der Verfasser der Broschüre vorschlägt, an St Records, dessen reciproker Wert als Maßstab für die Leistung gewählt so würde damit der Vortheil erzielt werden, dass die Leistungen beurtheilt und Unterschiede in denselben markanter zum Ausdruck werden könnten, als dies bei Anwendung des Records möglich ist.

Dieses neue Maß — der Drocer — ist nach dem vorerwähn in der Secunde zurückgelegte Weg in *cm* ausgedrückt.

Die mathematische Behandlung der Frage, ob die Zeit als Maß die Leistung im Flachrennen dienen könne, die hier das erstemal verö wird, ferner der Vorschlag, an Stelle des Records den Drocer ein erregen ebenso sehr das Interesse, als wie die in den nachfolgenden der Broschüre niedergelegten Ansichten über die Züchtung; aus diesem kann die Abhandlung der Aufmerksamkeit der Fachkreise wärmst pfohlen werden.

Hauptmann Hol

Eingelaufene Bücher.

Taktische Eigenthümlichkeiten der Russischen Armee. Von Max Csi von Bacsány, k. und k. Hauptmann im Generalstabs-Corps. Separat aus „Minerva". Druck und Verlag von Kreisel & Gröger. Wi

Die Kessler'schen Fluate. Neue Mittel zur Erhärtung und vierung von weichen Kalksteinen, Sandsteinen, Mörtel, C waren, Gyps und Thonwaren. Nach der 6. französischen Auf Genehmigung des Erfinders übersetzt von Prof. a. D. Hans Hauen Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Polytechnische Buch A. Seydel, Berlin 1895. Preis 1 M.

Taschenbuch zum praktischen Gebrauch für Flugtechniker und schiffer unter Mitwirkung von Hauptmann H. Hoernes, Dr. V. Krem herausgegeben von Hermann W. L. Moedebeck, Hauptmann u pagnie-Chef im Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 9. Mit 17 Textabbildunge W. H. Kühl. Berlin W. 1895. Preis M. 3.50.

Les Manoeuvres de Forteresse souvenirs de vaujours, préface de Claretie de l'académie française. Berger-Levrault & Cie. Pa

Argos. Bibliographie universelle mensuelle des armées de t de mer (avec une table analytique des matières). Rome, imprimerie et Cie. 80 Place St. Silvestre 81. 1895.

La ley de la resistencia del aire según la termodinámica por Do Mata t. c. Comandante de Artillería Ayudante de Campo del Minist Guerra. Imprenta del Cuerpo de Artillería. Madrid 1894.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

†

JULIUS VOGL

K. UND K. FELDMARSCHALL-LIEUTENANT, RITTER DES ORDENS DER EISERNEN KRONE 2. CLASSE, BESITZER DER MILITÄR-VERDIENST-MEDAILLEN UND DER KRIEGSMEDAILLE ETC.

PRÄSIDENT DES TECHNISCHEN MILITÄR-COMITÉS.

JULIUS VOGL wurde am 8. April 1831 zu Weißkirchen in Mähren geboren. Er trat 1849 in das Mineur-Corps ein, in welchem er nach Absolvierung der Corpsschule 1851 zum Lieutenant ernannt und 1853 zum Oberlieutenant befördert wurde. In den Jahren 1856 und 1857 finden wir ihn als Lehrer an der Genie-Akademie. 1857 zum Hauptmann avanciert, rückte er bald darauf zum 5. Genie-Bataillon ein, in welchem er auch 1859 den Feldzug in Italien mitmachte; für seine hervorragenden Leistungen während dieses Feldzuges wurde er mit der Allerhöchsten Belobung ausgezeichnet. Zu Ende dieses Jahres erfolgte seine Übersetzung in den Genie-Stab, wo er bei den Genie-Directionen in Karlstadt, Kronstadt und Olmütz diente; 1870 wurde Vogl wieder zur Truppe transferirt und avancierte dort als Bataillons-Commandant 1871 zum Major. 1873 wurde er als Abtheilungs-Vorstand in das Militär-Comité berufen, woselbst ihm schon 1874 in Anerkennung seines mit besonderem Fleiße und mit Sachkenntnis verfassten Operates über die Mauerwerk-

Digitized by Google

Sprengungen zu Linz der Ausdruck der Allerhöchsten Zufriedenheit zutheil wurde; 1876 avancierte er im Militär-Comité zum Oberstlieutenant, 1879 zum Oberst. Im Jahre 1880 wurde er zur Theilnahme an der Durchführung von Befestigungen nach Tirol entsendet und nach Beendigung dieser Commandierung in Anerkennung hervorragend verdienstlicher Leistungen mit dem Orden der Eisernen Krone 3. Classe decoriert. Als er bald darauf aus dem Militär-Comité schied, wurde ihm für die vorzüglichen Leistungen in der Leitung und praktischen Verwertung der Versuche im Gebiete des Geniewesens, sowie auch für die verdienstliche Thätigkeit in seiner Eigenschaft als Redacteur des technischen Unterrichtes für die Genie- und Pionnier-Truppe die besondere Belobung des Reichs-Kriegs-Ministeriums ausgesprochen. Er kam nun als Genie-Chef nach Innsbruck und war seit 1882 gleichzeitig Befestigungs-Bau-Director für Tirol; hier avancierte er 1885 zum Generalmajor und 1890 zum Feldmarschall-Lieutenant; für seine in dieser Verwendung bethätigten hervorragenden Dienste wurde er durch Verleihung des Ordens der Eisernen Krone 2. Classe ausgezeichnet. Am 12. Juni 1890 erfolgte seine Ernennung zum Präsidenten des technischen Militär-Comités; an dieser Stelle übte er seine einflussreiche Thätigkeit, bis am 17. Juni vormittags ein Schlaganfall seinem Wirken ein plötzliches Ende bereitete.

Der Verblichene war ein Mann von hervorragenden Geistesgaben; bei umfassender allgemeiner Bildung besaß er gründliche mathematische und technische Kenntnisse, so dass er in allen weitverzweigten Gebieten der Ingenieur-Wissenschaften als Autorität betrachtet und angerufen wurde; indem seiner Begabung ein rastloser Fleiß zugesellt war, zeigten alle seine Arbeiten neben der Originalität des Entwurfes auch die Gründlichkeit der Durchführung.

Selbstverständlich konnten seine Fähigkeiten erst in leitender Stellung voll zur Geltung kommen, und deshalb sind gerade

Digitized by Google

seine letzten Dienstesverwendungen besonders hervorragend bemerkbar.

Als Befestigungs-Bau-Director für Tirol gab er unseren Gebirgs-Befestigungen ihre charakteristischen neuen Formen. Damals erwarb sich der Verblichene durch seine Einflussnahme bei den vorbereitenden Arbeiten zur Beschaffung inländischen Panzermateriales ein großes Verdienst um Staat und Armee. Mit Aufmerksamkeit hatte er die seitens des Militär-Comités im Jahre 1884 eingeleiteten Versuche mit Rohflusseisen- und Compound-Panzern aus den heimischen Werken von Teplitz und Witkowitz verfolgt, und sein prüfender Blick erkannte sofort die Brauchbarkeit dieser Materialien, bei geeigneter Behandlung und Constructionsweise, für die Panzerung der Casematten von Gebirgsbefestigungen, deren Entwurf ihn gerade beschäftigte. Seinem Bemühen und persönlichen Eingreifen in dem Eisenwerke von Witkowitz ist es zu danken, dass eine Panzer-Casematte zustande kam, die später bei den Schießversuchen ihre Probe glänzend bestand und in ihrer Widerstandsfähigkeit die bisher einzig als brauchbar angesehenen Gruson'schen Panzerstände übertraf; diese Construction, welche mittlerweile auch bei den Gotthard-Befestigungen Anwendung gefunden, zeichnet sich aber auch durch besondere Billigkeit aus; und weil sie ganz im Inlande hergestellt wird, erscheinen namhafte Geldbeträge, welche bisher für solche Zwecke ins Ausland gewandert waren, der heimischen Arbeit zugewendet.

Dieser Erfolg und seine scharfen Beobachtungen bei einem gleichfalls vom Militär-Comité eingeleiteten Versuche mit einer inländischen Hartgusskuppel für 15*cm* Mörser und einer Krupp'schen Stahlkuppel führten ihn auf die Wahl des gegossenen Flusseisens für die bezeichneten Constructionen; auf diese Anregung durfte er aber mit besonderer Genugthuung blicken, als später durch die Versuche die Brauchbarkeit des Materiales von

Digitized by Google

vier inländischen Stahlwerken dargethan war. Auch die Idee zur Construction gepanzerter leichter Mörser stammt von ihm her.

Als er später Präsident des Militär-Comités geworden war, verfolgte er die von ihm schon früher angedeutete Bahn, und unter seinem Präsidium wurden im Inlande, insbesondere in dem zu hoher Entwicklung gelangten Stahlwerke von Skoda in Pilsen, verschiedene Panzerkuppeln für Kanonen und Haubitzen, Panzerkoffer und Panzerschilde von fast unerreichter Widerstandsfähigkeit aus Flusseisen gegossen. Wie erst nach Erlangung dieser billigen Constructionen an die Anwendung der Panzer-Fortification überhaupt zu denken war, haben sein klarer Geist und sein fester Wille damit auch eine bedeutsame national-ökonomische Aufgabe gelöst, indem die heimische Eisen-Industrie zum Bewusstsein und zur Verwertung ihres Könnens gebracht worden ist. So z. B. gelang es der Thätigkeit der Witkowitzer Werke, auf Grund der vom Verewigten eingeleiteten Anträge weiterschreitend, zur erfolgreichen Erzeugung von Platten für Schiffspanzer überzugehen, wodurch das Reich, wie die letzten schönen Erfolge zeigen, auch auf diesem Gebiete sich unabhängig gestellt hat.

Diese schöpferische Wirksamkeit wird seinen Namen auch den künftigen Geschlechtern erhalten, und ihnen bestätigen, dass von den österreichisch-ungarischen Fortificateuren ihre Kunst auch während der jüngsten großen Umwälzung auf dem Gebiete des Befestigungswesens erfolgreich gepflegt und ohne Nachahmung fremder Formen, den strengsten militärischen Forderungen, bei Wahrung der heimatlichen Interessen, angepasst wurde.

Ein weiteres wesentliches Verdienst des Dahingeschiedenen bildet die zielbewusste und eindringliche Einflussnahme auf die rasche und zweckmäßige Ausrüstung unserer Armee mit einem kriegsbrauchbaren rauchlosen Pulver. Zwar fand der im Jahre 1890 an die Spitze des Militär-Comités gestellte neue Präsident

Digitized by Google

schon weitgediehene und wertvolle Arbeiten vor, indem insbesondere die Ausmittlung und Erprobung des Gewehrpulvers M. 90 insoweit durchgeführt waren, als dies bei einem Probepräparate mangels einer Fabrikseinrichtung überhaupt erzielt werden konnte; bei der Erzeugung im Großbetriebe ergaben sich indes doch noch namhafte Schwierigkeiten, nach deren Beseitigung erst ein für die Munition der Handfeuerwaffen in jeder Beziehung geeignetes Präparat geschaffen war.

Kaum ein Jahr später gelang es dem Militär-Comité durch die von dem Präsidenten eingeleitete einvernehmliche Thätigkeit mit der Fabriksleitung zu Pressburg, auch die Pulverfrage für die Feld-Artillerie in einer Weise zu lösen, welche die Vollendung der betreffenden Ausrüstung in einer über alle Erwartungen kurzen Frist gesichert hat.

Der Verewigte hat aber seine einsichtsvolle Fürsorge auch der Fortbildung der anderen Sorten rauchlosen Pulvers zugewendet, so auch jener, welche für die Kriegsverwaltung als Verwaltungsbehörde des Pulvermonopols eine hohe Wichtigkeit besitzen, wodurch für die Lösung aller berührten Fragen die Grundlagen geschaffen und theilweise auch schon Erfolge erzielt sind.

Ein wohlunterrichteter Freund der Naturwissenschaften, hat er es bei allen artilleristischen und ingenieur-technischen Fragen niemals aus dem Auge gelassen, welchen Einfluss diese Wissenschaften, unter ihnen neben der Chemie vor allem die Elektrotechnik, auf die moderne Kriegführung und ihre Weiterbildung nehmen müssen. Er hat in Behandlung dieser Fragen die praktisch bewährte Auffassung vertreten, dass der Kriegstechniker das vorhandene Bedürfnis genau festzustellen und darnach ein Programm auszuarbeiten habe, während der Fachmann der Civil-Industrie als der maßgebende ausführende Arbeiter zu betrachten sei, der seine Vorschläge im Einvernehmen mit dem militärischen Besteller durchzubilden hat.

Digitized by Google

Von der Wichtigkeit der elektrischen Vorfeldbeleuchtung bei dem Kampfe um Befestigungen überzeugt, hat er, im Einvernehmen mit dem Militär-Comité, in den Tiroler Befestigungen die Räumlichkeiten für die Einstellung elektrischer Vorfeldbeleuchtungs-Einrichtungen gesichert; gleichzeitig hat er bei der Ausarbeitung der bezüglichen Typen mitgewirkt, welche außer der Vorfeldbeleuchtung in den eng eingeschlossenen und mit Brisanzgeschossen überhagelten Werken auch die eventuelle Verwendung der elektrischen Innen-Beleuchtung und Ventilation, dann der Graben-Beleuchtung ermöglichen sollten. Hiebei wurden von ihm alle Versuche gefördert, um den so verschiedenartigen Aufgaben durch möglichst compendiöse Apparate und Motoren, eventuell durch Anwendung von Accumulatoren zu entsprechen. Auch auf die Ausbildung eines leistungsfähigen fahrbaren Festungs-Beleuchtungs-Apparates mit Benzinmotor übte der Verewigte anregenden und fördernden Einfluss.

Seine Überhäufung mit Arbeiten verschiedenster Art erlaubte ihm nicht fachschriftstellerisch thätig zu sein; doch wirkte er auch in diesem Sinne außerordentlich segensreich, indem er in Anerkennung fremder geistiger Arbeit die Herausgabe von Werken durch mannigfache Einflussnahme förderte; es ist darum kein Zufall, dass in den letzten Jahren von Seite seiner Untergebenen bedeutende Fachwerke veröffentlicht wurden.

Er war stets nachsichtig und wohlwollend; der persönliche Verkehr mit ihm gestaltete sich dadurch leicht und anregend. Diese Anregung gab er aber insbesondere durch seine unermüdliche Thätigkeit, durch welche er Officieren und Beamten voranleuchtete und sie in ihren oft schwierigen Diensten ermuthigte.

Das technische Militär-Comité wird seinem verewigten Präsidenten eine treue Erinnerung bewahren.

Digitized by Google

Wahl der Hilfszielpunkte, Bestimmung der Richtungsebene beim Überschießen unzugänglicher Deckungen und Ermittlung von Distanzen.

Von

Benedict Schöffler,

k. und k. Hauptmann im 10. Corps-Artillerie-Regimente.

I. Wahl der Hilfszielpunkte.

Seite 1, letzter Absatz der Schießregeln, lautet:

„Wenn der Zielpunkt nicht im Ziele liegen kann, so hat ein deutlicher, von allen Geschützen der Batterie benützbarer, nicht zu verwechselnder Punkt in der Richtung des Zieles oder zunächst desselben als Hilfszielpunkt zu dienen.“

Bei der praktischen Anwendung dieser Vorschrift macht man die Erfahrung, dass es nicht so leicht ist, einen Hilfszielpunkt zu bestimmen, welcher für vier oder gar für acht 20 Schritte von einander abstehende Geschütze gleichzeitig benützbar ist.

Um der Lösung dieser Aufgabe näher zu kommen, soll zuvor theoretisch untersucht werden, welchen Bedingungen ein Punkt entsprechen muss, der in Bezug auf einen gegebenen beabsichtigten Treffpunkt von mehreren Geschützen gleichzeitig als Hilfszielpunkt benützt werden kann.

Es sei (Fig. 1) im Punkte n das Visierkorn des ersten und im Punkte m das Visierkorn des achten Geschützes; T sei der beabsichtigte Treffpunkt und mT und nT die Visierlinien der beiden Flügelgeschütze bei auf „O“ gestelltem Querarm; nq und mq seien die Visierlinien bei ganz nach rechts herausgezogenem Querarm und np und mp die Visierlinien bei ganz nach links herausgeschobenem Querarm.

Bei diesen Annahmen wird das Geschütz bei n offenbar alle Objecte als Hilfszielpunkte benützen können, welche zwischen den beiden Geraden nq und np liegen und analog das Geschütz bei m alle jene Objecte, welche zwischen mq und mp liegen.

Für beide Geschütze zugleich, nämlich sowohl für jenes bei n, als auch für jenes bei m, wird man alle Objecte benützen können, welche beiden oben angeführten Bedingungen gleichzeitig entsprechen, welche

Digitized by Google

nämlich sowohl zwischen nq und np als auch zwischen mq und mp liegen, also alle jene Objecte, welche innerhalb des gestrichelten Viereckes $opqr$ sich befinden.

Dass alle Punkte innerhalb des Viereckes $opqr$ auch für beliebige Geschütze zwischen m und n als Hilfszielpunkte benützbar sein müssen, erkennt man durch einfache Anschauung.

Wie überraschend klein das besprochene Rhomboid ist, wie genau und vorsichtig man daher bei der Wahl eines Hilfszielpunktes vorgehen muss, soll durch nachfolgende Betrachtung gezeigt werden:

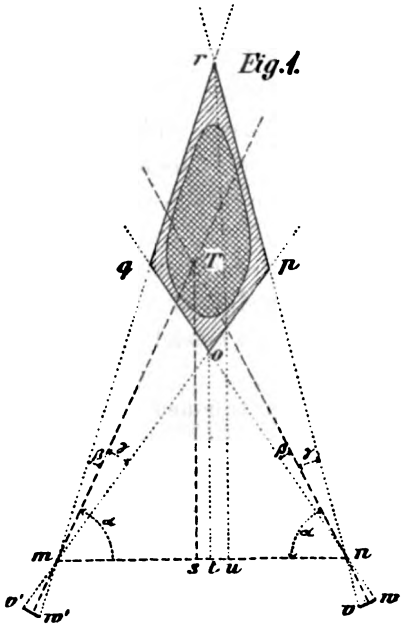


Fig. 1.

Die lange Diagonale ro des Rhomboides liegt ungefähr in der Schussrichtung und die kurze Diagonale pq senkrecht auf dieselbe.

Ist die benützbare Länge des Querarmes $vw = 40mm$ und macht man die Annahme, dass die Entfernungen aller Geschütze der Batteriefront mn von dem Ziele T einander gleich sind ($Tm = Ts = Tn$), so resultiert für die Länge der kurzen Diagonale pq in Schritten:

$$pq = \frac{\overline{vw}}{1.000} D = \frac{D}{25},$$

worin D die Distanz in Schritten bedeutet.

Die kurze Diagonale pq ist also auf 1.000 Schritte 40 Schritte lang, auf 2.000 Schritte 80 Schritte lang, auf 3.000 Schritte 120 Schritte lang etc.

Aus den bisher gemachten Erfahrungen kann man bereits schließen, dass z. B. bei der Beschießung einer feindlichen Front von 120 Schritte Länge auf der Distanz von 3.000 Schritten ein für alle Geschütze einer Batterie benützbarer Hilfszielpunkt die feindliche Front noch decken muss.

Um die Länge der Diagonale or zu bestimmen, sollen die Abstände der Punkte o und r von der Geschützstellung mn ermittelt werden, deren Differenz nahezu der gesuchten Distanz or gleich kommt.

Digitized by Google

Wird der Einfachheit halber T senkrecht vor der Mitte der Front angenommen, so dass $\sphericalangle\, Tnm = < Tmn = \alpha$ wird, so bekommt man für die Frontlänge

$$mn = F = \overline{nt} + \overline{mt} = \overline{ot}\,\text{tang}\,[90^\circ - (\alpha - \beta)] + \overline{ot}\,\text{tang}\,[90^\circ - (\alpha - \gamma)],$$

oder

$$F = \overline{nu} + \overline{mu} = \overline{ru}\,\text{tang}\,[90^\circ - (\alpha + \beta)] + \overline{ru}\,\text{tang}\,[90^\circ - (\alpha - \gamma)],$$

aus welchen Gleichungen man für die gesuchten Abstände ot und ru folgende Werte bekommt:

$$1. \ldots\ldots ot = \frac{F}{\text{tang}\,[90^\circ - (\alpha - \beta)] + \text{tang}\,[90^\circ - (\alpha - \gamma)]} \text{ und}$$

$$2. \ldots\ldots ru = \frac{F}{\text{tang}\,[90^\circ - (\alpha + \beta)] + \text{tang}\,[90^\circ - (\alpha - \gamma)]}.$$

Setzt man die bekannten Werte ein, nämlich: für $F = 140$ Schritte, und mit Rücksicht auf die Construction unseres Aufsatzes $\text{tang}\,\beta = 0{\cdot}015$ und $\text{tang}\,\gamma = 0{\cdot}025$, woraus $\beta = 0^\circ\,51'\,30''$ und $\gamma - 1^\circ\,26'$ resultiert; berücksichtigt man ferner, dass $\text{tang}\,\alpha = \frac{2\,D}{F} = \frac{D}{70}$ ist, so bekommt man die Zahlen der folgenden Tabelle:

Distanz	Abstand des zunächst liegenden Punktes o des Viereckes von der Geschützstellung: ot	Abstand des entferntesten Punktes r des Viereckes von der Geschützstellung: ru	Lange Diagonale $ru - ot$	Kurze Diagonale pq
in Schritten				
1.000	725	1.401	676	40
2.000	1.327	4.682	3.355	80
3.000	1.617	21.212	19.595	120
3.500	1.715	∞	∞	140
4.000	1.879	— 27.059	— 28.938 in der Schussrichtung $= \infty$	160
5.000	2.050	— 16.511	— 18.561 in der Schussrichtung $= \infty$	200

Die Zahlen der Tabelle in Verbindung mit Fig. 2, welche für die Distanz von 1.000 Schritten in richtigen Verhältnissen ausgeführt ist, klären über die wahre Gestalt und Lage des Viereckes $opqr$, in welchem die für die Batterie verwendbaren Hilfszielpunkte zu suchen sind, auf; diese Figur lässt auch erkennen, wie schwer es ist, einen geeigneten Hilfszielpunkt nach dem Augenmaße zu bestimmen; auch zeigen die

Digitized by Google

Fig. 2.

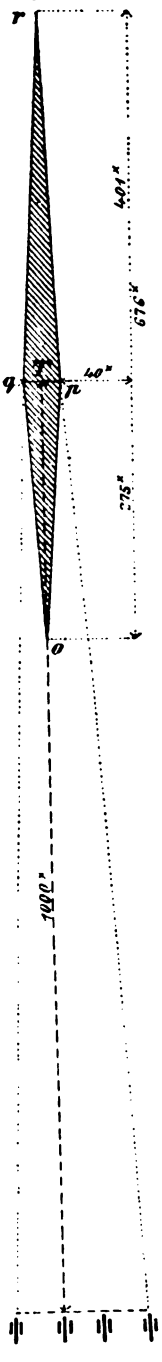


Fig. 3.

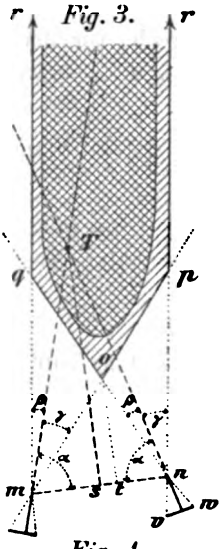
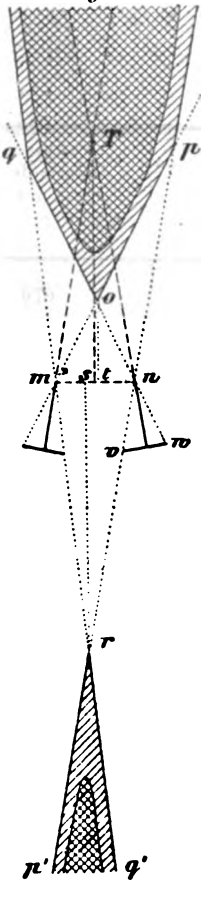


Fig. 4.



Zahlen der Tabelle, dass Punkte hinter dem Ziele in der Verlängerung der mittleren Schusslinie nicht unbedingt als Hilfszielpunkte geeignet sein müssen.

Wird jedoch der Abstand $ru = \infty$ (Fig. 1), so wird sich in einer bestimmten Richtung hinter dem Ziele ein bis in das Unendliche verlaufender Streifen ergeben, dessen alle Punkte für den gegebenen Fall als Hilfszielpunkte entsprechen (Fig. 3).

Aus Gleichung 2) folgt als Bedingung für $ru = \infty$:

$$\text{tang}\,[90° - (\alpha + \beta)] + \\ + \text{tang}\,[90° - (\alpha - \gamma)] = 0;$$

diese Gleichung kann nur erfüllt werden, wenn:

$$\alpha = 90° - \frac{\alpha + \beta}{2} = 88° 51' 15''$$ wird.

Da die Distanz $D = 70 \text{ tang } \alpha$ ist, so bekommt man die gegebene Bedingung $D = 3.500$ Schritte.

Für größere Distanzen als 3.500 Schritte wird der Nenner der Gleichung 2) und mit diesem der Wert ru negativ, d. h. (Fig. 1 und 4) die beiden Seiten pr und qr schneiden sich auf der entgegengesetzten Seite des Zieles, also hinter der Batterie-Stellung. Von 3.500 Schritten aufwärts sind also in beliebiger Ferne hinter dem Ziele geeignete Hilfszielpunkte vorhanden. Ein in der Batterie stehender Beobachter sieht jedoch in jedem Falle die Diagonale qp der Fläche unter dem größten Gesichtswinkel; die Fläche $oprq$ erscheint ihm in jedem Falle zunächst

Digitized by Google

des Zieles am breitesten und nimmt hinter und vor dem Ziele wirklich oder doch scheinbar an Breite ab.

Aus der Tabelle geht weiter hervor, dass es beim Richten über Visierkorn und Aufsatz gegen rückwärts bis 3.500 Schritte überhaupt keine gemeinschaftlichen Hilfszielpunkte für die Geschütze einer Batterie von 140 Schritte Frontlänge gibt, aber auch über 3.500 Schritte (Fig. 4) haben die geeigneten Hilfszielpunkte in dem Dreiecke $r\,p'\,q'$ nur einen problematischen Wert, wenn man bedenkt, dass die Entfernung des Punktes r von der Geschützstellung, welche Entfernung mit dem Wachsen der Distanz abnimmt, wie die Tabelle zeigt, auf 4.000 Schritte 27 Meilen und auf 5.000 Schritte 16½ Meilen beträgt.

Berücksichtigt man, dass nicht immer die ganze Seitenverschiebung von 15*mm*, bezw. von 25*mm* ausgenützt werden kann; dass man bei einzelnen oder allen Geschützen auch schon aus anderen Gründen Seitenverschiebungen geben muss, dass die Flügelgeschütze der Batterie nicht genau dort hinkommen, wo der Batterie-Commandant sich dieselben denkt; berücksichtigt man endlich die Fehler im Urtheil des Batterie-Commandanten: so muss man zu dem Schlusse kommen, dass nicht die ganze Viereckfläche $o\,p\,q\,r$ ausgenützt werden kann, sondern nur etwa die kleinere doppelt gestrichelte Fläche, deren Begrenzung in den Figuren durch eine Curve angezeigt wurde. Die besprochene Fläche ist verhältnismäßig so klein und hat eine für den Beobachter so ungünstige Gestalt und Lage, dass man nicht ohneweiters beurtheilen kann, ob ein gewähltes Object innerhalb dieser Fläche liegt und daher als Hilfszielpunkt geeignet ist, welche Behauptung durch die Erfahrung bestätigt wird.

Nachfolgend soll gezeigt werden, wie man sich überzeugen kann, ob ein gewähltes Object als Hilfszielpunkt für alle Geschütze der Batterie entspricht.

Wenn (Fig. 5) m und n jene Stellen sind, auf welche die beiden Flügelgeschütze der Batterie kommen sollen, und wenn T der beabsichtigte Treffpunkt und H der in Aussicht genommene Hilfszielpunkt ist, so überzeugt man sich auf folgende Weise, ob H für alle Geschütze zwischen m und n als Hilfszielpunkt benützt werden kann:

Man stellt sich auf einen Flügel m oder n der gewählten Batteriestellung und bringt eine kleine Maßstabplatte [1]) in der Entfernung von 50*cm* so vor das Auge, dass die Visur $m\,t\,T$, resp. $n\,t'\,H$ über das Ende der Maßstabplatte t oder t' auf den links erscheinenden der beiden Punkte T oder H geht und bringt den Daumennagel der rechten Hand h, h'

[1]) Der im Jahrgange 1891 dieser „Mittheilungen" beschriebene Sprenghöhenmesser kann zu obigem Zwecke benützt werden.

Digitized by Google

in jene Lage, bei welcher die Visur mhH, resp. $nh'T$ den rechts erscheinenden der beiden Punkte T oder H trifft. Diesen Vorgang wiederholt man dann vom anderen Flügel der Batteriestellung. Ist der durch den Daumennagel markierte Abstand th nicht größer wie $11mm$, und jener $t'h'$ nicht größer wie $6mm$, so ist das Object H für alle Geschütze der Front mn gleichzeitig als Hilfszielpunkt geeignet.

Bei idealen Verhältnissen würden mit Rücksicht auf die Construction unseres Aufsatzes die Bedingungen $th < {}^1/_2\ 25mm$ und $t'h' < {}^1/_2\ 15mm$ resultieren, es wurde jedoch aus den schon früher an-

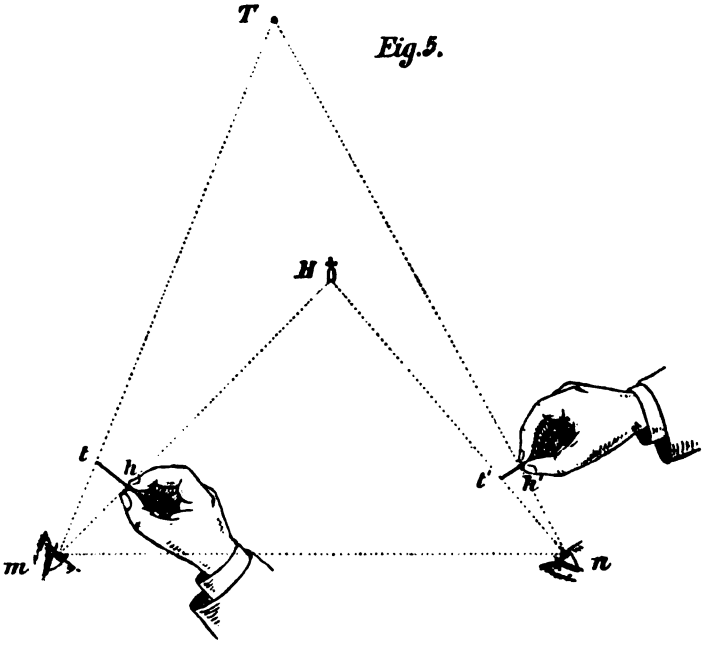


Fig. 5.

gedeuteten Gründen und auf Grund der Erfahrung $t'h' \triangleleft 6mm$ und $th < 11mm$ angenommen.

Befindet sich der Hilfszielpunkt hinter dem beabsichtigten Treffpunkt, so resultiert:

für das rechte Flügelgeschütz die Bedingung $t'h' < {}^1/_2\ 25mm$,

für das linke Flügelgeschütz die Bedingung $th < {}^1/_2\ 15mm$.

11. Bestimmungen der Richtungsebene beim Überschießen unzugänglicher Deckungen.

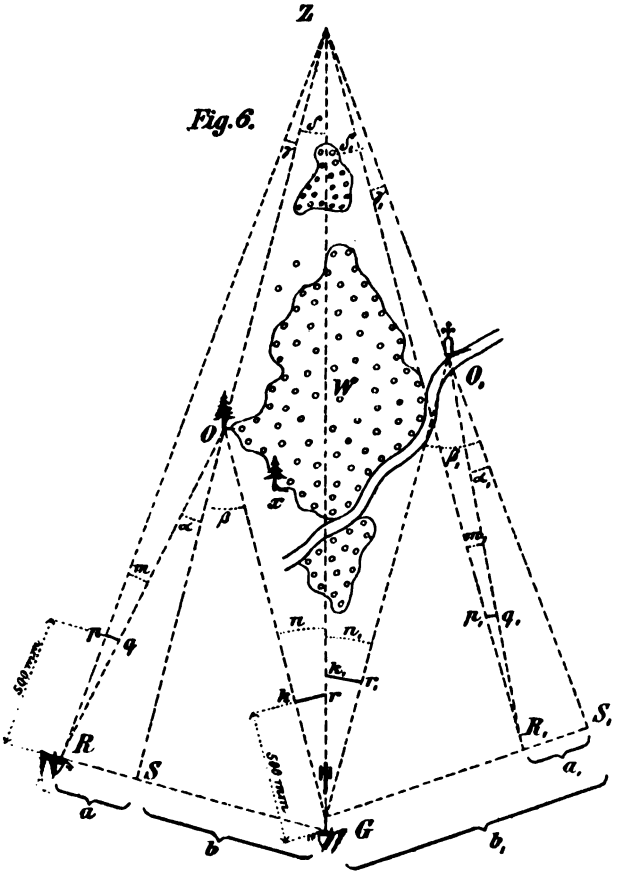
Die Instruction für die Übungen im Geschützrichten (G — 55) schreibt im §. 7, Punkt *a* für diesen Fall vor, „die Richtungsebenen

Digitized by Google

und Hilfszielpunkte der einzelnen Geschütze nach einer Karte oder selbst mit Zuhilfenahme von Regeln der praktischen Geometrie zu bestimmen".

Eine Karte mit den erforderlichen Details wird wohl selten zur Verfügung stehen, und die gewöhnlichen feldmäßigen Mittel, welche zur Lösung geometrischer Aufgaben verwertet werden können, wie Messen durch Abschreiten, mittels Richtlatten oder Anbindstricken etc., ergeben trotz des

Fig. 6.



nöthigen Zeitaufwandes erfahrungsgemäß so ungünstige Resultate, dass das nachfolgende Einschießen viel Zeit und Munition in Anspruch nimmt.

Die verhältnismäßig genaue und einfache Lösung der Aufgabe resultiert aus folgender Betrachtung:

Sei G (Fig. 6) das Geschütz und Z das durch den Wald W markierte Ziel, so gilt für kleine Winkel nahezu die Proportion:

$$a : b = \sphericalangle\, \alpha : \sphericalangle\, \beta = \sphericalangle\, \gamma : \sphericalangle\, \delta, \text{ woraus folgt:}$$

$$a : b = (\alpha - \gamma) : (\beta - \delta) = \sphericalangle\, m : \sphericalangle\, n = \overline{pq} : \overline{kr}.$$

Digitized by Google

Aus der Proportion: $a : b = \overline{pq} : \overline{kr}$, ergibt sich folgender Vorgang zur Feststellung der Richtungsebene für das Geschütz bei G.

Man wählt ein Object O, welches sich von einem zugänglicheu Punkte S auf das Ziel Z deckt und welches gleichzeitig von G aus sichtbar ist. Hierauf schreitet man von S aus, ungefähr senkrecht, auf SZ eine bestimmte Strecke $SR = a$ ab, misst in R mittels einer Maßstabplatte die $500mm$ tang $m = pq$, geht dann nach S zurück und schreitet in der Verlängerung von RS die Strecke $SG = b$ ab. Beim Geschütz in G angelangt, bestimmt man kr und hält dieses Maß so $500mm$ vor das Auge, dass die Visur über das Ende k der Maßstabplatte nach O geht; in dieser Lage der Platte bestimmt die Visur über den Daumennagel r die Richtungsebene, welche mittels Richtlatten fixiert werden kann.

Macht man z. B. $a = 20$ Schritte, und wird pq mit $4mm$ und b mit 30 Schritten gemessen, so resultiert für

$$kr = \frac{b \cdot \overline{pq}}{a} = \frac{b}{5} = 6mm.$$

Bei der Zunahme von b um je 5 Schritte wächst daher in dem angenommenen Falle kr um je einen Millimeter.

Geht man von G weiter zu dem nächsten von S um 50 Schritte entfernten Geschütze, so bekommt man für $kr = \frac{50}{5} = 10mm$, und so für jedes um 20 Schritte weiter entferntes Geschütz ein je um $4mm$ grösseres kr.

Ergibt sich pq so groß (z. B. $40mm$), dass für kr ($60mm$) der Maßstab nicht hinreicht, so behilft man sich, indem man bei G angelangt, zuerst das Maß pq in gleicher Weise, wie dies für das berechnete Maß kr erklärt wurde, benützt. Die durch diese Manipulation erhaltene Visur über den Daumennagel wird offenbar nicht gegen Z, sondern gegen irgend einen anderen Hilfspunkt, z. B. gegen x gehen, welchen Punkt man sich merken muss. Hält man jetzt den Rest des berechneten Maßes kr, nämlich $kr - pq$ (z. B. $60 - 40 = 20mm$) so vor das Auge, dass die Visur über das Ende der Maßstabplatte gegen x geht, so bestimmt die Visur über den Daumennagel die Richtungsebene. Manchmal wird es nothwendig sein, das Maß pq auf die erklärte Weise mehreremale im Terrain zu überschlagen.

Liegt das Object, wie jenes O, so, dass man in der Richtung gegen G schreitend das Ziel noch so lange sieht, um a_1 bestimmen zu können, so wird man den einfacheren, in der rechten Hälfte der Figur angezeigten Vorgang wählen können, nämlich: man wählt S_1, schreitet senkrecht auf ZS_1 zuerst die Strecke a_1 ab, misst, in R_1 angelangt, $p_1 q_1$,

Digitized by Google

setzt jetzt den Weg gegen G fort, um die Strecke b_1 zu bestimmen, worauf man nach Berechnung von $k_1 r_1$ in G stehend, die Richtungsebene auf die bekannte Weise festlegt.

Die bei Versuchen resultierenden günstigen Resultate regen zu einer kurzen Untersuchung der Fehlerquellen an.

Zuerst seien in der nachfolgenden Tabelle jene Fehler vorgeführt, welche in dem mathematisch nicht ganz richtigen Vorgange ihre Ursache haben. Die Zahlen der Tabelle belehren uns, dass selbst bei den ungünstigen Verhältnissen, wenn b verhältnismäßig groß und GO klein ist, die Fehler für das praktische Schießen nicht von wesentlich nachtheiligem Einflusse sind.

Theoretische Werte der Abweichungen der festgestellten Richtungsebene von dem Ziele in Schritten bei $D = 3.000$ Schritten und $a = 20$ Schritten.

Bei RO in Schritten	Bei b in Schritten									
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
2.000	0	0·1	0·2	0·3	0·5	0·7	1·0	1·3	1·7	2·1
1.900	0	0·1	0·2	0·3	0·6	0·7	1·1	1·5	1·8	2·2
1.500	0	0·2	0·3	0·5	0.8	1·0	1·2	1·8	2·1	2·6
1.000	0	0·3	0·5	0·9	1·3	1·9	2·5	3·3	4·7	6·0
800	0	0·4	0·7	1·4	2·1	3·1	4·3	6·2	8·7	10·3
600	0	0·6	0·9	1·6	2·9	4·6	6·6	10·0	13·5	19·8
500	0	0·8	1·4	2·3	5·6	6·7	9·9	14·8	20·7	27·8

Andere Fehlerquellen sind:

1. Die nicht genau senkrechte Stellung von a und b auf SZ;
2. das nicht gleichmäßige Abschreiten der Strecken a und b;
3. der Fehler in der Messung der kleinen Strecke pq und die fehlerhafte Benützung der kleinen Strecke kr.

Die unter 1 und 2 angeführten Fehler sind von keinem großen Einflusse auf das Resultat, während ein Fehler von 1*mm* bei der Messung und Benützung von pq, bezw. kr, eine Abweichung der Richtungsebene vom Ziele um 2 Schritt per 1.000 Schritt der Distanz zur Folge hat. Ein Fehler von 2*mm* bewirkt daher bei der Distanz von 3.000 Schritte eine Abweichung der Richtungsebene um 12 Schritte vom Ziele.

Rechnet man zu den in der Tabelle zusammengestellten Werten noch den constanten Fehler von 15 Schritte, so ergibt sich z. B. bei $RO = 1.500$ Schritte und $b = 200$ Schritte, der Fehler von 17½ Schritte, und bei $RO = 1.000$ Schritte und $b = 200$ Schritte, der Fehler von

Digitized by Google

21 Schritten. Zur Correctur dieser Fehler reicht der Querarm aus; die Resultate sind daher befriedigend und erfahrungsgemäß bedeutend günstiger, wie bei Bestimmung der Richtungsebene auf eine andere feldmäßige Weise.

III. Ermittlung von Distanzen.

Wurde die Entfernung des Objectes Z (Fig. 7) vom Beobachter S durch das Einschießen oder auf eine andere Weise bestimmt, so kann man hieraus mit primitiven feldmäßigen Mitteln die Entfernungen anderer Objecte, z. B. jener z_1, z_0 und z_{-1} mit für unsere Zwecke genügender Genauigkeit ermitteln.

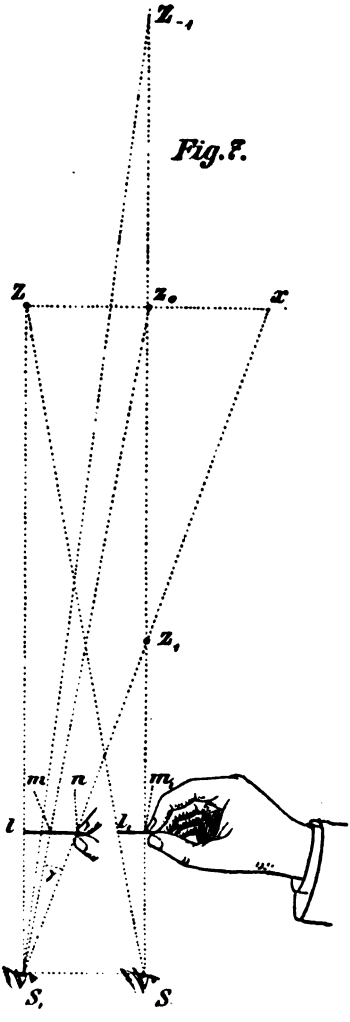


Fig. 7.

Die drei Punkte z_1, z_0 und z_{-1} wurden so angenommen, dass für den in S stehenden Beobachter (Batterie-Commandanten) sich diese drei Punkte decken, d. h. dass ihre scheinbaren Seitenabstände von dem Punkte Z, welche durch den Sehwinkel ZSz_0 versinnlicht werden, gleich sind.

Bewegt sich der Batterie-Commandant von S gegen S_1, so wird der scheinbare Seitenabstand des auf gleicher Distanz mit Z liegenden Punktes z_0 nahezu constant bleiben, der scheinbare Abstand des weiter abliegenden Punktes z_{-1} wird sich verkleinern, und jener des Punktes z_1, dessen Distanz kleiner ist wie SZ, wird sich vergrößern. Eine genauere Überlegung überzeugt uns weiter, dass die Geschwindigkeit der Änderung der erwähnten scheinbaren Abstände (Sehwinkel) bei der Bewegung des Batterie-Commandanten von S gegen S_1 von der Größe ihres Abstandes von Z abhängig ist.

Da man nun die Änderung des scheinbaren Seitenabstandes (Sehwinkels), welche einer bestimmten Ortveränderung SS_1 des Beobachters entspricht, leicht messen kann, so hat man eine genügende Anzahl geometrische Bestimmungsstücke, um die Distanzen Sz_1, bezw. Sz_0 und Sz_{-1} zu ermitteln.

Digitized by Google

Will man z. B. die Distanz $z_1 S$ bestimmen, so beachte man, dass der Sehwinkel von S aus dem $\sphericalangle ZSz_1$ und jener von S_1 aus dem $\sphericalangle ZS_1 z_1$ entspricht.

Die der Ortsveränderung des Beobachters von S gegen S_1 zukommende Änderung des Sehwinkels ist daher:

$$\sphericalangle ZS_1 z_1 - \sphericalangle ZSz_1,$$

und da $\sphericalangle ZSz_1 = ZSz_0 = ZS_1 z_0$ angenommen werden kann, resultiert für die Änderung des Sehwinkels:

$$\sphericalangle ZS_1 z_1 - \sphericalangle ZSz_1 = \sphericalangle ZS_1 z_1 - \sphericalangle ZS_1 z_0 = \sphericalangle z_0 S_1 z_1.$$

Den Winkel $z_0 S_1 z_1$ kann man durch die Messung seiner Tangente mn mittels der schon früher erwähnten Maßstabplatte, die man vor das Auge hält, bestimmen.

Um die Distanz eines Punktes z_n (Fig. 8) durch die bekannten Daten auszudrücken, nehme man der Einfachheit halber an, dass die Punkte Z und z_0 zusammenfallen, was dann der Fall ist, wenn sich die Objecte Z und z_n, von S aus gesehen, decken.

Ist $S_1 Z = D$ die bekannte Distanz des Objectes Z und $\triangle$ die zu bestimmende Distanz z. B. $S_1 z_1$; dann die Dreieckseite $Zz_1 = x = D - \triangle$, wobei $S_1 Z = SZ$ angenommen wird, so bekommt man die Bedingungsgleichung:

$$\text{tang } \alpha = \frac{x \sin \beta}{D - x \cos \beta}$$

und hieraus für $x = \dfrac{D tg\, \alpha}{\sin \beta + \text{tang } \alpha \cos \beta} = \dfrac{D}{\cos \beta} \cdot \dfrac{\text{tang } \alpha}{\text{tang } \beta + t\text{ang } \alpha}$.

Um das gefundene Resultat praktisch verwerten zu können, ist es nothwendig, die Größen tang α und tang β so anzuordnen,, dass der gefundene Wert von x in einem für eine Gedächtnisregel geeigneten Zusammenhang mit tang α und tang β kommt.

Die gestellte Aufgabe wird z. B. erreicht, wenn der Batterie-Commandant von S senkrecht auf die Schusslinie gehend, bei der Distanz $D = n100$, $2n$ Schritte macht und wenn die Tangente des Winkels α immer als ganze Zahl von halben Millimetern gemessen wird.

Digitized by Google

Rubrik Nr.	für $x =$	bei 500mm-fache tang α gemessen mit	$x = \pm \frac{\text{tang } \alpha}{\text{tang } \beta \pm \text{tang } \alpha} = \pm p D$		Bei der Distanz $D =$ 3000 Schritte entspricht für	
					$x = p D$	$\Delta = D \pm x$
+20	Zz_{-20}	$-20(0{\cdot}5)mm = -10mm$	$D \frac{0{\cdot}02}{0{\cdot}02 - 0{\cdot}02}$	$\frac{20}{0} D = \infty$	∞	∞
+ 6	Zz_{-6}	$-6{\cdot}(0{\cdot}5)mm = -3mm$	$D \frac{0{\cdot}006}{0{\cdot}02 - 0{\cdot}006}$	$\frac{6}{14} D$	1.280	4.280
+ 5	Zz_{-5}	$-5{\cdot}(0{\cdot}5)mm = -2{\cdot}5mm$	$D \frac{0{\cdot}005}{0{\cdot}02 - 0{\cdot}005}$	$\frac{5}{15} D$	1.000	4.000
+ 4	Zz_{-4}	$-4{\cdot}(0{\cdot}5)mm = -2mm$	$D \frac{0{\cdot}004}{0{\cdot}02 - 0{\cdot}004}$	$\frac{4}{16} D$	750	3.750
+ 3	Zz_{-3}	$-3{\cdot}(0{\cdot}5)mm = -1{\cdot}5mm$	$D \frac{0{\cdot}003}{0{\cdot}02 - 0{\cdot}003}$	$\frac{3}{17} D$	530	3.530
+ 2	Zz_{-2}	$-2{\cdot}(0{\cdot}5)mm = -1mm$	$D \frac{0{\cdot}002}{0{\cdot}02 - 0{\cdot}002}$	$\frac{2}{18} D$	330	3.330
+ 1	Zz_{-1}	$-1{\cdot}(0{\cdot}5)mm = -0{\cdot}5mm$	$D \frac{0{\cdot}001}{0{\cdot}02 - 0{\cdot}001}$	$\frac{1}{19} D$	160	3.160
± 0	Zz_0	$\pm 0mm$	$\pm D \frac{0}{0{\cdot}02 \pm 0}$	$\pm \frac{0}{20} D$	± 0	3.000
— 1	Zz_1	$1{\cdot}(0{\cdot}5)mm = 0{\cdot}5mm$	$-D \frac{0{\cdot}001}{0{\cdot}02 + 0{\cdot}001}$	$\frac{-1}{21} D$	— 140	2.860
— 2	Zz_2	$2{\cdot}(0{\cdot}5)mm = 1mm$	$-D \frac{0{\cdot}002}{0{\cdot}02 + 0{\cdot}002}$	$\frac{-2}{22} D$	— 270	2.730
— 3	Zz_3	$3{\cdot}(0{\cdot}5)mm = 1{\cdot}5mm$	$-D \frac{0{\cdot}003}{0{\cdot}02 + 0{\cdot}002}$	$\frac{-3}{23} D$	— 390	2.610
— 4	Zz_4	$4{\cdot}(0{\cdot}5)mm = 2mm$	$-D \frac{0{\cdot}004}{0{\cdot}02 + 0{\cdot}004}$	$\frac{-4}{24} D$	— 500	2.500
— 5	Zz_5	$5{\cdot}(0{\cdot}5)mm = 2{\cdot}5mm$	$-D \frac{0{\cdot}005}{0{\cdot}02 + 0{\cdot}005}$	$\frac{-5}{25} D$	— 600	2.400
— n	Zz_n	$n(0{\cdot}5)mm = {}^1/_2 n\ mm$	$-D \frac{0{\cdot}001 \cdot n}{0{\cdot}02 + 0{\cdot}001 n}$	$\frac{-n}{20 + n} D$	$-\frac{-n}{20+n} 3000$	$3.000\left(1 - \frac{n}{20+n}\right)$

Bei der gemachten Annahme wird tang β constant und bekommt den Wert, tang $\beta = 0{\cdot}02$, woraus $\beta = 1° 8' 4 5''$: und cos $\beta = 0{\cdot}999.799$ hervorgeht. Da nun der ermittelte Wert von cos β ohne einen für die Praxis fühlbaren Fehler zu begehen „1“ gesetzt werden kann, resultiert für

$$x = D \frac{\text{tang } \alpha}{\text{tang } \beta + \text{tang } \alpha}.$$

Digitized by Google

Berücksichtigt man, dass für die Punkte z_{-1}, z_{-2} etc. hinter dem Ziele, tang α das Zeichen wechselt, so bekommt man für diesen Fall:

$$x = D \frac{\text{tang } \alpha}{\text{tang } \beta - \text{tang } \alpha}.$$

Durch Einsetzung der entsprechenden Werte resultieren für x die in der beigefügten Tabelle angeführten Zahlen.

Die Werte in der Verticalrubrik pD, welche zu der bekannten Distanz D algebraisch addiert werden müssen, um die gesuchte Distanz $\triangle$ zu erhalten, haben eine Form, welche sich leicht in eine Regel kleiden lässt.

Die erste Horizontalrubrik zeigt, dass die Größe $x = pD$ bei 500*mm* tang α $= -$ 10*mm* den Wert $\frac{20}{0}$ $D = \infty$ annimmt. Aus der Tabelle ist weiter zu ersehen, dass bei jeder Zunahme des Wertes „500*mm* tang α" um einen halben Milimeter, der Zähler des Bruches $\frac{20}{0}$ um eine Einheit abnimmt, während der Nenner um dieselbe Zahl zunimmt. Wird z. B. 500*mm* tang $\alpha = -$ 2·5*mm* gemessen, also um 15 halbe Millimeter größer als im obigen Falle, so bekommt man den gesuchten Wert von x aus dem oben angegebenen „$\frac{20}{0} D$",

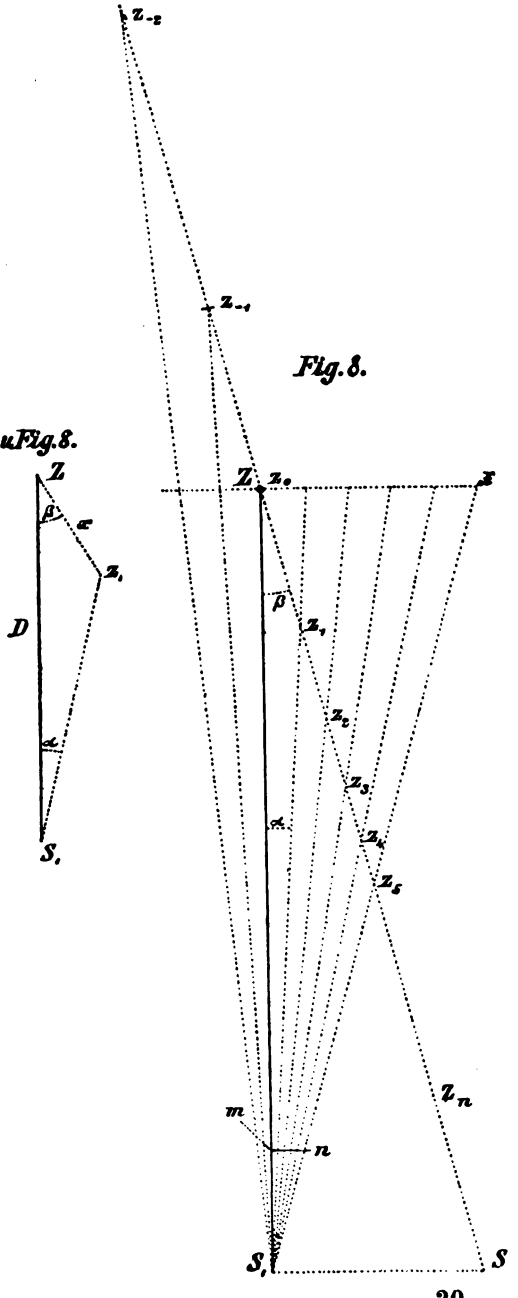


Fig. 8.

zu Fig. 8.

indem man die Zahl 15 vom Zähler abzieht und zum Nenner addiert. Wird daher $500mm$ tang α gemessen mit $-10mm + 15\frac{1}{2}mm = -2\frac{1}{2}mm$, so resultiert für $x = \frac{20-15}{0+15} D = \frac{5}{15} D$.

± 0 Horizontalrubrik zeigt, dass der Wert x für ein mit dem Objecte Z zusammenfallendes Object z_0, den Wert $\frac{0}{20} D = o$ annimmt, welches Resultat auch unsere Regel ergibt; denn in diesem Falle ist $\beta = o$, daher auch tang $\beta = o$, weshalb $500mm$ tang α um 20 halbe Millimeter zugenommen hat, und daher $\frac{20-20}{0+20} D = \frac{0}{20} D$ resultiert.

Geht man weiter, so resultiert z. B. für $500mm$ tang $\alpha = +2{\cdot}5mm$, weil tang α um 25 halbe Millimeter zugenommen hat:

$$x = \frac{20-25}{0+25} D = \frac{-5}{25} D.$$

Die Verticalrubrik pD der Tabelle zeigt, dass das gefundene Resultat desto verlässlicher wird, je kleiner der Unterschied der Distanzen D und $\triangle$ wird, und dass die Genauigkeit besonders bei dem Größerwerden des Unterschiedes $\triangle - D$ abnimmt.

Aus den vorangehenden Betrachtungen lässt sich folgender Vorgang zur Bestimmung der $500mm$ tang α, daher zur mittelbaren Bestimmung der Distanz eines Punktes (z. B. z_1, Fig. 7) unter den vorausgesetzten Bedingungen ableiten:

Man ermittelt zuerst von einem beliebigen Punkte S seitwärts der Batterie mittels der mehrfach erwähnten Maßstabplatte das Maß $l'm' = 500mm$ tang $\sphericalangle ZSz_1$; macht dann, wenn $n100$ die Distanz des Punktes Z ist, $2n$ Schritte senkrecht auf die Schusslinie, und bestimmt von dem so erreichten Punkte S_1 auf analoge Weise die Dimension $ln = 500mm$ tang $\sphericalangle ZS_1z_1$. Da nun wegen $\sphericalangle z_0SZ = z_0S_1Z$ auch $l'm' = lm$ ist, so bekommt man das gesuchte Maß mn als Differenz der gemessenen Maße $l'm'$ und ln ($ln - m'l' = mn$).

Kann man den Punkt S leicht so wählen, dass sich von demselben die Punkte z_1 und Z decken, so wird der Vorgang wesentlich vereinfacht, denn es wird $l'm' = lm = o$, weshalb man bei der Messung aus S_1 direct $mn = 500mm$ tang α erhält.

Ist z. B. der Batterie-Commandant auf das Ziel Z (Fig. 7) mit 3400 Schritte eingeschossen und taucht hinter demselben ein neues Ziel z_{-1} auf, so bestimmt er von seinem Standpunkte S aus das

Digitized by Google

Maß $l'm'$ (z. B. mit $\frac{5}{2}mm$), macht dann zweimal $34 = 68$ Schritte senkrecht auf die Schusslinie gegen links und bestimmt aus dem neuen Standpunkte S_1 das Maß ln (z. B. mit $\frac{8}{2}mm$). Die Differenz $ln - l'm' = \frac{8}{2} - \frac{5}{2} = \frac{3}{2}mm$ gibt die Grundlage zur Berechnung der Distanz des Punktes z_{-1}. Nach der früher aufgestellten Regel hat man die Zahl der halben Millimeter „3" als Zähler und $20 - 3 = 17$ als Nenner zu setzen, das Product $^3/_{17} \times 3.400 = 600$ zu 3.400 addiert gibt die Distanz des Objectes Z_{-1} mit 4.000 Schritten.

Ist es für den Batterie-Commandanten bequemer, die $2n = 68$ Schritte gegen rechts abzuschreiten, so wird sich der Sehwinkel verkleinern; der Batterie-Commandant wird daher von dem so erreichten Punkte S_1 aus, als $500mm$fache Tangente des Sehwinkels $\frac{2}{2}mm$ ablesen und kommt so zu dem gleichen Resultate wie oben, nämlich: $\frac{5}{2} - \frac{2}{2} = \frac{3}{2}mm = mn$. Bei dem Vorgange ist immer der Umstand ins Auge zu fassen, dass die Änderung mn der Tangente des Sehwinkels die Grundlage zur Berechnung der Distanz abgibt.

Kann man leicht den Beobachtungspunkt S (Fig. 7) so wählen, dass sich von demselben gesehen die Objecte Z und z_1 decken, so braucht man nur eine Messung von dem Punkte S_1 aus durchzuführen, durch welche man direct $mn = \frac{3}{2}mm$ bekommt.

Ist man in der Lage, die Theilungen auf der Maßstabplatte zu vermehren, so kann man eine eigene Theilung für die Messung der Distanzen anbringen, bei welcher man die Entfernungen der Theilstriche vom Nullpunkte dieser Scala so berechnet, dass $z_0 z_1 = z_1 z_2 = z_2 z_3 = \ldots = \ldots z_{n-1} z_n$ (Fig. 8) und dass die Distanz ein Vielfaches von $z_0 z_1$ wird.

Man kann z. B. die Theilung der Bedingung $z_0 z_1 = z_1 z_2 = \ldots = \frac{1}{20}ZS$ entsprechend einrichten. Bei dieser Einrichtung zeigt bei der Messung der $500mm$fachen Tangente der Änderung des Sehwinkels (mn), z. B. der r^{te} Theilstrich, dass $\frac{r}{20}ZS$ zur Distanz ZS zuzuschlagen sind, um die gesuchte Distanz des Punktes z_{-r} zu erhalten. Durch Anbringung einer solchen Distanzscala würde daher die Bestimmung der Distanz bedeutend vereinfacht.

Digitized by Google

Die Abstände der einzelnen Theilstriche der Distanzscala von ihrem Nullpunkte in Millimetern resultieren bei Berücksichtigung des Abstandes von 500*mm* der Maßstabplatte vom Auge, aus der Gleichung:

$$x = \frac{\operatorname{tang}\alpha}{\operatorname{tang}\beta \pm \operatorname{tang}\alpha} = \frac{1}{20}, \frac{2}{20}, \ldots, \frac{n}{20} \text{ mit:}$$

$$500mm \operatorname{tang}\alpha = \pm \frac{10\,n}{20 \pm n}.$$

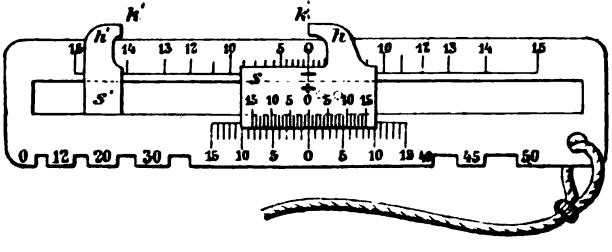
Hier könnte man den Wert von $\cos\beta = 0{\cdot}999799$ in Rechnung ziehen; er beeinflusst das Resultat jedoch so wenig, dass er auf die Theilung keinen verwertbaren Einfluss hat.

Die Gleichung gibt z. B. folgende Werte für die Entfernung des r^{ten} Theilstriches vom Nullpunkte der Scala:

Bei $r =$	∞	: . . .	500*mm* tang $\alpha =$	10·00*mm*;
„ $r =$	20	: . . .	500*mm* tang $\alpha =$	5·00*mm*;
„ $r =$	15	: . . .	500*mm* tang $\alpha =$	4·29*mm*;
„ $r =$	10	: . . .	500*mm* tang $\alpha =$	3·33*mm*;
„ $r =$	5	: . . .	500*mm* tang $\alpha =$	2·00*mm*;
„ $r =$	$\pm$ 0	: . . .	500*mm* tang $\alpha =$	0·00*mm*;
„ $r =$	— 5	: . . .	500*mm* tang $\alpha =$	3·33*mm*;
„ $r =$	— 10	: . . .	500*mm* tang $\alpha =$	10·00*mm*;
„ $r =$	— 15	: . . .	500*mm* tang $\alpha =$	30·00*mm*;
„ $r =$	— 20	: . . .	500*mm* tang $\alpha =$	∞*mm*;
„ $r =$	— 1.000	: . . .	500*mm* tang $\alpha =$	10·20*mm*.

Das Instrument Fig. 9 ist mit nach dem entwickelten Gesetze berechneten Theilungen versehen. Beide Theilungen haben die Nullpunkte

Fig. 9.



in der Mitte und sind gegen beide Seiten, also doppelt, ausgeführt. Die oberen Theilungen (—) gelten für Objecte z_n, welche näher sind wie das Ziel Z; ihre beiden Theilstriche „15" z. B. stehen daher 30*mm* von dem Nullpunkte ab. Die unteren Theilungen (+) gelten für Punkte z_{-n}, welche eine größere Distanz wie Z haben. Da die Theilstriche der

Digitized by Google

letzteren Scala zu nahe aneinander fallen würden, wurde an dem Schieber s nach Art eines Nonius ein variabler Zeiger angebracht, bestehend aus 30 je einen halben Millimeter von einander abstehenden Theilstrichen, welche analog wie die Distanzscala bezeichnet sind. Die Scala selbst wurde construiert, indem man zu dem berechneten Abstande des r^{ten} Theilstriches jedesmal noch das Maß $\frac{r}{2}mm$ zugab. So werden z. B. die Theilstriche „15" erhalten, indem man das berechnete Maß $4{\cdot}29mm$ um $\frac{15}{2}mm$ vermehrte, wodurch man $4{\cdot}29 + \frac{15}{2} = 11{\cdot}79mm$ als Abstand der Theilstriche „15" vom Nullpunkte der Scala erhielt.

Ist das Instrument wie in Fig. 9 auf „0" gestellt, so stehen die gleichbezeichneten Striche des Nonius und der Scala um das durch obige Gleichung berechnete Maß von einander ab. Bei der Ablesung hat man daher darauf zu achten, welche gleichbezeichneten Theilstriche des Nonius und der Scala übereinstimmen.

Bei dem Instrumente ist noch der Schieber s' zu beachten, dessen Horn h' mit dem Horn h in Berührung gebracht werden kann.

Um eine Distanz zu messen, bringt man das Instrument in einem Punkte s (Fig. 7) stehend vor das Auge und schiebt den Schieber s' so weit ab, bis die Visuren über die beiden inneren Hornkanten $k\,k'$ auf die Objecte Z und z_n gehen, während der Schieber s auf „0" stehen bleibt; hierauf macht man $2\,n$ Schritte senkrecht auf die Schusslinie und wiederholt diese Manipulation aus dem erreichten Punkte S, indem man jedoch diesmal den Schieber s' feststehen lässt und den Schieber s allein verschiebt. Die hierauf gemachte Ablesung zeigt an, um wieviel Zwanzigstel der Distanz ZS man diese Distanz (ZS) vergrößern oder verkleinern muss, um die neue Distanz Sz_n zu erhalten.

Die Kehrseite des Instrumentes enthält eine Millimetertheilung und eine Theilung zum Ablesen von Tangenten der Sehwinkel, welche Theilungen den im 8. Hefte, Jahrgang 1891 dieser „Mittheilungen" angeführten Zwecken dienen.

Anstatt der Einschnitte zwischen: 0, 12, 20 etc. zur Bestimmung der mittleren Lage der Shrapnel-Sprengpunkte, kann man zweckmäßiger eine eigene Theilung anbringen, welche ermöglicht, den Abstand der Hornkanten k und k' der $500mm$-fachen Tangente des Sehwinkels für die zutreffende Sprenghöhe gleichzumachen.

Die Terrainwinkeltheilung wäre übereinstimmend mit unserem Richtbogen in Strichen $= {}^1/_{18}mm$ durchzuführen.

Digitized by Google

Das Instrument Fig. 9 könnte dann benützt werden:

1. zur Bestimmung der zutreffenden Sprenghöhen,
2. zum Messen von Terrainwinkeln,
3. zum Messen von Seitenverschiebungen,
4. zur Bestimmung von Hilfszielpunkten,
5. zur Bestimmung der Richtungsebenen beim Überschießen unzugänglicher Deckungen,
6. zum Messen von Distanzen und
7. als Maßstab beim Kartenlesen.

Wenn auch einige dieser Verrichtungen genauer mit Richtbogen, Aufsatz und Geschütz durchgeführt werden können, so ist doch zu berücksichtigen, dass der Batterie-Commandant über die unter 1 bis 7 angeführten Daten meist bereits im Klaren sein muss, wenn seine Batterie in die gewählte Stellung einrückt, denn nur dann kann er unter allen Umständen sofort nach dem Beziehen der Stellung das Feuer eröffnen.

Digitized by Google

Neue Ansichten und Vorschläge auf dem Gebiete der beständigen Befestigung und des Festungskrieges.

Zusammengestellt aus General-Lieutenant Brialmonts neuestem Werke[1]).

Von

Josef Fornasari Edler von Verce,

k. und k. Hauptmann, commandiert beim Genie-Stabe.

Jedes Buch, das aus der Feder eines im Befestigungswesen so hervorragenden Fachmannes, wie Brialmont, stammt, erregt schon durch sein bloßes Erscheinen das lebhafteste Interesse. Für den Kenner seiner Schriften bieten die Gewandtheit und Schärfe in der Behandlung des Stoffes, dann seine Vertrautheit mit allen fortificatorischen Formen, die er geschickt zu combinieren weiß, nichts Neues. In seiner letzten Arbeit wirkt aber die Wahrnehmung überraschend, dass der Verfasser in manchen wichtigen fortificatorischen, und in den letzten Jahren lebhaft erörterten Fragen, nicht mehr ganz denselben Standpunkt einnimmt, auf welchen er sich in seinen früheren Schriften gestellt hatte; er bekennt freimüthig ein, dass sein jetziges Werk gewissermaßen die Abklärung mancher früherer Ansichten enthält: ein Umstand, der von jedermann, welcher sich späterhin auf Brialmont berufen wird, nicht aus dem Auge wird gelassen werden dürfen.

Bei Erwähnung seiner früheren Bücher kommt der Verfasser auch auf das Werk *„Influence du tir plongeant et des obus-torpilles sur la fortification“* zu sprechen, welches bekanntlich durch die eingetretene Möglichkeit, Brisanzgeschosse aus gezogenen Mörsern zu werfen, hervorgerufen worden war. „In diesem Werke,“ sagt Brialmont, „war es nicht möglich, die den Wölbungen, den Verkleidungs-, Blend- und Stützmauern zu ertheilenden Ausmessungen anzugeben, da die Ergebnisse der in dieser Richtung in Deutschland und Frankreich mit Brisanzgeschossen gemachten Versuche nicht bekannt waren und eigentlich noch jetzt nicht genau bekannt sind. Diese Unkenntnis bot auch bei der Verfassung der Projecte für die Werke der beiden Brückenköpfe von

[1]) *La défense des états et la fortification à la fin du XIXe siècle. Par le général Brialmont. Un volume grand in 8° avec atlas in folio de 17 planches. Bruxelles 1895.*

Digitized by Google

Lüttich und Namur mannigfache Schwierigkeiten. Zufälligerweise zeigten die später auf dem Schießplatze zu Brasschaet gegen Betongewölbe und Betonmauern, mit gleicher Dimensionierung wie jene der Werke der Maas-Linie, durchgeführten Versuche, dass unsere Voraussetzungen gerechtfertigt waren, so dass an diesen Werken diesbezüglich keine nachträglichen Änderungen nöthig wurden. Da seit dieser Zeit auch Deutschland und Frankreich für Wölbungen und Mauern Stärken angenommen haben, die von den unserigen wenig abweichen, so kann man das Problem der Construction permanenter Werke, welche den neuen Angriffsmitteln widerstehen, als praktisch gelöst ansehen."

„Werden aber die Stärken, welche man heutzutage den Betonconstructionen und den Panzerungen ertheilt, auch den Anforderungen der Zukunft entsprechen? Man kann es glauben; da Betongewölbe mit 2·0 bis 2·5*m* Stärke der Stoß- und der Explosionswirkung von Brisanzgeschossen, welche Sprengladungen von 25 und 60*kg* Schießwolle Ecrasit oder Melinit enthielten, widerstanden haben."

„Der in dieser Richtung maßgebendste Versuch gelangte am Schießplatze zu Brasschaet an einem Gewölbe aus Cementbeton mit Kieselschotter zur Durchführung. Das Gewölbe hatte eine Spannweite von 5·50*m*, war nach einem Korbbogen von 1·40*m* Stichhöhe geformt, hatte 2·5*m* obere Dicke und war mit einer horizontalen Nachmauerung versehen. Die Gewölbwiderlager waren 2·10*m* hoch und 1·40*m* breit. Die Casematte wurde durch das Herabfallen der von der Innenleitung des Gewölbes sich ablösenden Schotterstücke unbewohnbar, aber erst nachdem an derselben Stelle 4 Geschosse zu je 30*kg* und 5 Geschosse zu je 60*kg* Dynamit-Sprengladung explodiert waren. Diese Geschosse wurden unter 50° Neigung, in eine 15*cm* tiefe Furche gelegt, welche durch ein aus dem 21*cm* Mörser auf 2.000*m* Entfernung unter 45° Elevation geworfenes Geschoss erzeugt worden war."

„Es bestehen allerdings noch brisantere Sprengpräparate als die bis jetzt eingeführten, doch ist ihre Anwendung in der Artillerie mit ernsten Gefahren verbunden. Aber selbst dann, wenn ein noch stärkeres und für die Zwecke der Artillerie geeigneteres Sprengpräparat zur Einführung gelangen sollte, so gäbe dies noch immer keinen Grund, an die Widerstandsfähigkeit permanenter Befestigungen zu zweifeln. In diesem Falle würde es einfach genügen, das Mauerwerk, ohne jedwede Änderung des Tracées, der inneren Einrichtung und Armierung, bloß zu verstärken."

„Aus dem allgemein anerkannten Streben, die Rohre durch Panzerungen zu schützen, sind die bekannten Panzerobjecte von Schumann, Gruson, Mougin, Boussière und Galopin entstanden: die

Digitized by Google

ausgedehnte Anwendung des Eisens bildet damit einen mächtigen Fortschritt in der beständigen Befestigung."

Brialmonts letzterschienenes Werk setzt sich aus zwei, schon im Titel zum Ausdrucke gebrachten Haupttheilen zusammen: die Staatenbefestigung und die Ausgestaltung der fortificatorischen Anlagen.

Aus dem II. Abschnitte „Fortification" sollen nun einige der wichtigsten, dieses neue Werk charakterisierenden Stellen hervorgehoben werden.

Beton. Alle Mauern, welche dem directen Schusse ausgesetzt sind, oder durch Sprengstücke getroffen werden können, sind ausschließlich in Beton auszuführen; dieser ist aus Portland-Cement, Kieselschotter, oder Schotter aus Urgestein, dann aus reinem, von fremden Bestandtheilen und besonders von Lehm freiem, reschem Sande zu bereiten. Bei dem Beton für die Befestigungen der Maas-Linie wurde dem Kieselschotter der Vorzug gegeben, welche Wahl durch die damit erzielten Resultate gerechtfertigt erscheint.

Für Fundamente und Widerlager ist der Beton nach folgenden Volumtheilen zusammenzusetzen: 1 Cement, 3·6 Sand, 6·30 Schotter; für Wölbungen und Mauern: 1 : 2·64 : 3·60 [1]).

Zur Beurtheilung des Sandes wurden Betonblöcke nach beiden Mischungsverhältnissen hergestellt, u. zw. mit Kieselsand und mit feinem, aus dem Bette der Schelde genommenem Fluss-Sande. Die daraus erzeugten Würfel von 10*cm* Seitenlänge wurden einem Zerbrechversuche unterzogen. Die nach dem ersten Mischungsverhältnisse mit Schelde-Sand hergestellten Würfel wurden bei einer Belastung von 7.000*kg* zerdrückt; jene mit Kieselsand bei 21.000*kg*. Die Betonwürfel des zweiten Mischungsverhältnisses erforderten zu ihrer Zertrümmerung 12.000, bezw. 28.000*kg* Belastung.

Der bei den Versuchsobjecten zu Brasschaet verwendete Beton des zweiten Mischungsverhältnisses war mit feinem Campine-Sand bereitet und bot gegen das Zerdrücken einen Widerstand von 13.500*kg*. Zum Durchschlagen der mit diesem Beton erbauten Gewölbe mussten 10 Geschosse, die theils 30*kg*, theils 60*kg* Dynamit enthielten, an derselben Stelle zur Explosion gebracht werden.

---

[1]) Diesen Mischungsverhältnissen entsprechen für 1m^3 Mauerwerk:
143 Liter Cement, 660 Liter Sand, 900 Liter Schotter, bezw.
250 „ „ 660 „ „ 900 „ „

Digitized by Google

Wirksamkeit des Feuers der 15*cm* und 21*cm* Haubitze. Die Erfahrung lehrt, dass das Feuer der 15*cm* und 21*cm* Haubitz gegen Verkleidungsmauern nicht mehr wirksam ist, sobald die Schuss weite über 2.000*m*, und der Winkel, den die Schussebene mit de Normalen zur Mauerfläche einschließt, mehr als 30° beträgt. Innerhall dieser Grenzen ist es noch ohne zu großem Munitionsaufwande möglich eine Bresche zu erzeugen, sobald die in der Schussebene gelegene Linie welche die halbe Höhe der Escarpe mit dem Glaciskamme verbindet mit dem Horizont keinen größeren Winkel als 20° bildet (annähernd 1:3).

Stärke der Wölbungen. Die den Wölbungen zu ertheilende Stärke, hängt von der Höhe der darüber liegenden Erddecke ab; wegen genauerer Angaben verweist Brialmont auf das Werk: „Die beständige Befestigung und der Festungskrieg", „von Oberstlieutenant Freiherr v. Leithner und mehreren Officieren des Geniestabes".

Ist die Erdschichte mächtig, so kann das eindringende Geschoss nur auf einer großen Entfernung vom Gewölbmauerwerke zur Explosion gelangen; ist sie gering, so explodiert das Geschoss allerdings, während es auf dem Gewölbmauerwerk aufliegt, aber die Verdämmung durch die Erde ist dann unzulänglich. Bei welcher Höhe der Erddecke die Explosionswirkung auf das Gewölbe ihr Maximum erreicht, lässt sich auf dem Wege der Rechnung ermitteln; so z. B. entspricht einer Sprengladung von 25*kg* Ecrasit, 3*m* Erdhöhe.

Auf Grund der in Belgien und in anderen Ländern vorgenommenen Versuche gibt Brialmont nachstehende Daten für Betongewölbe (zweites Mischungsverhältnis), bei denen die darüber liegende Erdschichte nur so stark gehalten ist, dass das Gewölbe von den Brisanzgeschossen erreicht werden kann:

Spannweite in *m*:	Stärke am Schlusse in *m*:
1—2*m*	1·20—1·50*m*
2—4*m*	1·50—2·10*m*
4—5*m*	2·10—2·40*m*
5—6*m*	2·40—2·70*m*
6—8*m*	2·70—3·00*m*

Hat die Erdauflage eine solche Mächtigkeit, dass die Brisanzgeschosse bei der Explosion das Gewölbe nicht erreichen, so können diese Maße verringert werden; wenn auch hiebei immerhin noch zu bedenken bleibt, dass Geschosse am Grunde eines schon erzeugten Trichters zur Explosion gelangen können.

Digitized by Google

Die Gewölbe brauchen keinen vollen Bogen zu erhalten, indem man in Gewölbe, die nach einem Korbbogen geformt sind, volles Vertrauen setzen kann, sobald sie eine Stichhöhe $= \frac{3}{8}$ der Spannweite besitzen; man darf eben zwischen Ziegel-, Bruchstein- und Beton-Gewölben keinen Vergleich anstellen, da Betongewölbe nach ihrer Erhärtung zu wirklichen Monolithen werden.

In Deutschland werden Betongewölbe erbaut, welche aus zwei durch einen Sandpolster getrennte Betonschalen bestehen. Vergleichende Versuche zu Brasschaet zeigten, dass bei gleichem Beton-Volumen die homogenen Betongewölbe widerstandsfähiger sind, als jene mit Sandpolster. Zur Verstärkung alter Wölbungen kann immerhin die Anwendung eines Sandpolsters am Platze sein; derselbe wird dann 0·80*m* stark gemacht, überdies mit einem Ziegelpflaster versehen, damit der noch aufzutragende Beton entsprechend gestampft werden könne. Nach der Wichtigkeit der darunter befindlichen Räume und nach der Spannweite der Gewölbe beträgt die Stärke der Betonauflage 1·2 bis 2*m*.

Verstärkung bestehender Mauern. Stärke neuer Mauern. Mauern an der Contre-Escarpe des Kehlgrabens, oder solche, welche gegen das Innere der Werke gestellt sind, werden durch eine 1·20*m* starke Betonvorlage gesichert. Die Fensteröffnungen sind darin auszusparen; auch sind im Beton eiserne Coulissen zur Vornahme von Blendungen mit Eisenbahnschienen oder Balken anzuordnen.

Die dem directen Schusse ausgesetzten Mauern wurden in Frankreich mit einer Beton-Einhüllung von 2·50*m* Stärke versehen. Auch wurden öfter den hinter der Blendmauer gelegenen Gewölben eine Reihe von Bögen vorgebaut, welche dann eine Art Schirm bildeten, was die Beleuchtung und Ventilation der dahinter befindlichen Räume erleichtert.

Fig. 1.

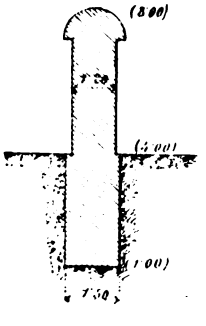
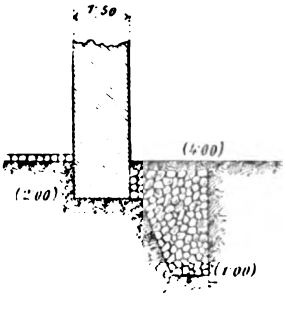


Fig. 2.



Für freistehende Mauern werden die im schon erwähnten Werke „Die beständige Befestigung und der Festungskrieg“ enthaltenen Daten erwähnt. Brialmont schlägt hiefür die beiden Profile Fig. 1 und Fig. 2 vor.

Digitized by Google

Die Fundamente der dem Wurffeuer ausgesetzten Mauern erhalten gleiche Dimensionen wie das aufsteigende Mauerwerk, müssen jedoch, außer bei Felsboden, 3*m* unter die Grabensohle hinabreichen.

Brialmont bemerkt jedoch, dass seine Angaben, sowie jene, die nach dem Rechnungsverfahren resultieren, welches Hauptmann Brandtner in dem erwähnten Werke „Beständige Befestigung u. s. w." angibt, vor ihrer Anwendung zu erproben wären. Es müsste nämlich ein Brisanzgeschoss seiner Eindringungstiefe entsprechend an solchen Fundamenten zur Explosion gebracht werden; diese Tiefe in der Richtung der Flugbahn beträgt 4*m* in gewöhnlicher Erde, 7*m* in lehmiger Erde.

Auch wäre es wünschenswert sich zu vergewissern, ob Brisanzgeschosse, welche vor einer Blendmauer einfallen, deren Fundament 1·50*m* dick ist und auf 3·00*m* hinabreicht, nicht durch Heben des Fußbodens der dahinter gelegenen Räume minenartig gegen diese Räume wirken. Erst durch einen solchen Versuch würde die Minimaltiefe für Fundamente ermittelt werden, was bezüglich der Sicherheit der Hohlräume und der Höhe der Kosten von Wesenheit ist.

Blendmauern, welche dem indirecten Schusse ausgesetzt sind, werden 1·75 bis 2*m* stark gehalten. Bei jenen, welche auch so nicht getroffen werden können, genügt 1·20*m* Stärke.

Annäherungshindernisse. Die bei beständigen Befestigungen theils schon im Frieden vorbereiteten, theils erst während der Vertheidigungsinstandsetzung zur Anwendung gelangenden Annäherungshindernisse umfassen: Drahthindernisse mit hölzernen Pflöcken; große Fußangeln; spanische Reiter aus Holz oder Eisen; endlich Drahthindernisse mit eisernen in Beton eingelassenen Stäben, welche bei leicht zu übersteigenden Kofferanlagen, sowie vor Contre-Escarpe-Gallerien, u. zw. dort wo der Graben nicht bestrichen ist, angebracht werden. Fußangeln und spanische Reiter wären zwar hier ebenfalls zu verwenden, doch sind sie zumeist bestimmt, die durch Brisanzgeschosse in freistehenden Mauern und in Gittern erzeugten Öffnungen zu sperren, sowie die Überschreitung einer Bresche zu erschweren.

Am Fuße einer in Erde geböschten Escarpe, welche mit einem permanenten Drahtgitter nicht versehen ist, lässt sich mit Erfolg eine doppelte Reihe 2*m* hoher und 1·60*m* von einander abstehender eiserner Stäbe anordnen, wovon jeder 4 bis 5 Löcher besitzt, durch welche Stacheldrähte durchgezogen werden; beide Stabreihen stehen 2*m* von einander ab; die Stäbe beider Reihen sind durch Querstäbe zu verbinden. Diese künstlichen Hecken werden genügenden Aufenthalt ver-

Digitized by Google

ursachen, um durch das Feuer der Flankierungsanlagen beträchtliche Verluste herbeizuführen. Ebenso nützlich wird ihre Anlage am Fuße einer unverkleideten Contre-Escarpe sein.

Der Wert der Drahthindernisse wurde schon im Secessions-Kriege, später aber noch durch verschiedene Versuche genügend dargethan, von welchen jener zu Kiew im Jahre 1890 besonders bemerkenswert erscheint. Aus einer Feldmörser-Batterie wurde auf 1.050*m* Distanz ein 8*m* breites und durch ein 1·50*m* hohes Glacis gedecktes Drahthindernis mit 15*cm* Brisanzgeschossen beworfen. Der Ausspruch der Versuchscommission lautete, dass ein solches Hindernis nur durch Enfilierfeuer zu zerstören ist. Das deckende Glacis ist dabei von hohem Werte.

Auch durch Dynamitladungen, welche im Hindernisse hinterlegt und gleichzeitig zur Explosion gebracht wurden, konnte man keine Erfolge erzielen.

Daraus geht hervor, dass man dem Drahthindernisse vollkommen vertrauen kann, sobald es durch eine Deckung geschützt und im Gewehr- oder Kartätschfeuerbereiche liegt.

Als Ersatz für nach abwärts geneigte, an der Contre-Escarpe angebrachte eiserne Gitter — als Erhöhung zu niedriger Escarpen, zur Erschwerung der Überbrückung zu schmaler Gräben, oder zur Erschwerung der Leiterübersteigung — wird ein ebenso geneigtes Drahtnetz vorgeschlagen. Die 0·60 bis 0·70*m* von einander entfernten und gegen die Contre-Escarpe durch eiserne Spreitzen fest gehaltenen eisernen Stäbe, wären einfach mit drei Öffnungen oder Ringen zu versehen, durch welche die Drähte zu ziehen sind.

Gewehr- und Geschütz-Scharten. Für die Construction der Gewehrscharten, welche durch Sprengstücke getroffen werden können, führt Brialmont aus dem Werke „Die beständige Befestigung und der Festungskrieg“ die in der Schartenbrechung eingemauerten Stahlblechschilden an.

Bei Scharten für Schnellfeuergeschütze gibt Brialmont jenen mit eingemauertem Hartguss-Schild (Gruson) den Vorzug, gegenüber jenen für Schnellfeuergeschütze auf Centralpivot-Lafette.

Oberflächengestaltung der Panzerkuppeln. Panzerungen sollen eine solche Oberflächengestaltung besitzen, dass die auftreffenden Geschosse abprallen. Dies erfolgt, wenn der ogivale Geschosstheil auf die Panzeroberfläche tangentiell auftrifft; in diesem Falle beträgt der

Digitized by Google

Winkel, den die Geschossaxe mit der Tangente im Auftreffpunkte einschließt, ungefähr 40°. Ist dieser Winkel größer, so kommt schon die Geschosspitze auf den Panzer zur Wirkung, wodurch die Durchbohrung desselben erleichtert wird.

Hartgussgeschosse prallen bei Winkeln über 40° ab. Spitzgeschosse aus Hartguss zerschellen unter einer Neigung von 20°.

Ein cylindrisches Stahlgeschoss zerschellt, sobald dessen Flugbahn mit der Normalen zur Panzeroberfläche im Auftreffpunkte einen Winkel von 20° bildet. Ogivale stählerne Geschosse bleiben im allgemeinen ganz, bei Auftreff-Winkeln von 44°; über diesen Winkel hinaus greift das Geschoss den Panzer überhaupt nicht mehr an, sondern gellt ab.

Damit eine Panzerkuppel an allen Punkten den gleichen Widerstand gegen auftreffende Geschosse darbiete, muss sie an ihrem unteren Rande stärker sein, als oben. Doch war diese Gestaltung vorderhand nur bei den Hartgusskuppeln und Hartgussbatterien zur Durchführung gelangt. Das von Skoda in Pilsen erzeugte homogene Flusseisen wurde nun von der österreichisch-ungarischen Regierung für Panzerkuppeln mit abnehmender Stärke angenommen, nachdem es die hiezu nöthigen Eigenschaften besitzt.

Contre-Escarpen. Bei den verschiedenen Contre-Escarpe-Constructionen (mit Breschbögen, Dechargegallerien, Parallelgallerien oder vollen Escarpemauern) zieht Brialmont das volle Mauerwerk vor, verlangt aber ein solches Profil, dass diese Mauern durch die Minenwirkung dahinter explodierender Brisanzgeschosse nicht eingedrückt werden.

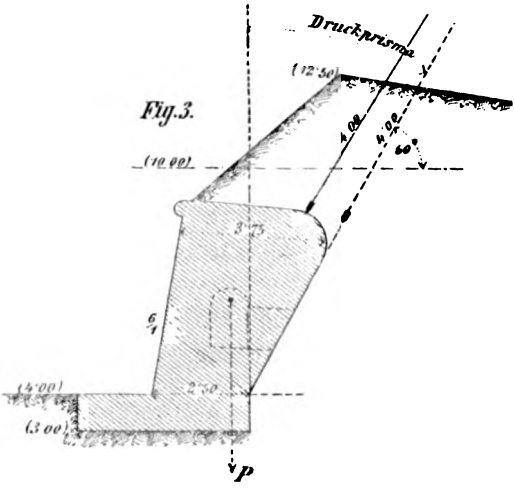


Fig. 3.

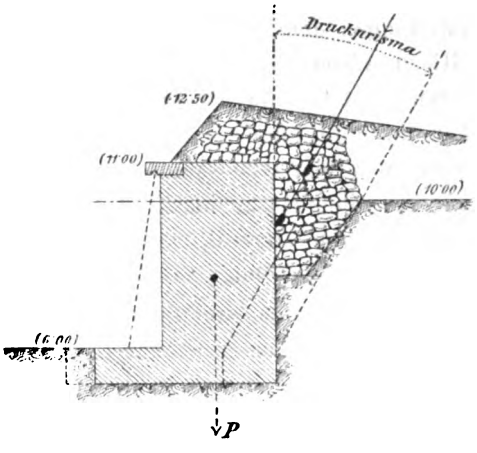
Die Contre-Escarpen der Werke der Maas-Linie zeigen das in der Fig. 3 dargestellte Profil, welches bei gleichem Volumen dem Umkippen der Mauer mehr Widerstand entgegensetzt, als eine durchwegs gleich starke Escarpemauer mit verticaler Rückwand. Überdies wird durch dieses Profil die Wirkung des Druckprismas aufgehoben. Auch können die an die Rückwand ge-

Digitized by Google

genden Geschosse bedeutend geringere Wirkungen hervorbringen, l bei dieser Profilgestaltung die sich ergebende Stärke der über liegenden Erde geringer ausfällt. Bei gleichmäßig starken uern mit verticaler Rückwand kann dieser Vortheil durch Anordgen von Steinschlichtungen erreicht werden. Fig. 4.

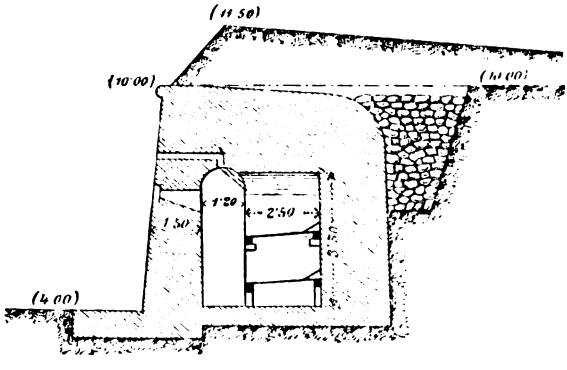
Gegenüber den tre-Escarpen mit Deorge-Bögen spricht für e Mauern die geringe Mauerwerkcubatur. ch hat man die glichkeit, durch Anaung einer 1*m* breiten llerie (wie in Fig. 3 edeutet), oder einer breiten Verbindungserie (*gallerie majeure*), schen den Flankieungsanlagen das Profil szunützen.

Fig. 4.



Endlich können verdeidete Contre-Escarn zur bombensicheren nterbringung eines iles der Besatzung genützt werden, indem sich dort 3*m* breite und 3·5*m* hohe Hohlräume anordnen lassen, in welchen die Liegestätten in zwei Reihen über einander angebracht werden können. Fig. 5.

Fig. 5.



Blenden für Unterstands-Traversen. Zur Hintanhaltung des Eindringens von Sprengstücken in das Innere der Unterstands-Traversen, eignen sich zweitheilige Rollblenden, aus zwei an einander gelegten Lagen von 20 bis 25*mm* starkem Stahlblech; diese Blenden gleiten mittels Rollen auf einer im Mauerwerk eingelassenen Schiene und werden durch im verticalen Mauerwerk eingelassene Haken gehalten. Zur Ver-

Digitized by Google

minderung der Reibung haben die Blenden und die Haken kleine horizontale Rollen.

Wert der Anpflanzungen als Masken. Die bis nun in Festungen bewirkten Anpflanzungen geschahen größtentheils am Glacis und hatten den Zweck, den Fortgang der Sapen-Arbeiten zu erschweren und Material- für Palissadierungen, Verhaue etc. zu liefern. Bedeutend wichtiger ist jedoch der Zweck der Anpflanzungen als Masken, um Geschützstellungen dem Blicke zu entziehen.

Hiezu wären am Glacis nur Bäume mit hochliegender Krone zu verwenden, welche die Gestaltung des Werkes maskieren, während zwischen ihren Stämmen das Schussfeld für Gewehrfeuer frei bleibt.

Eine vor dem Glaciskamme angebrachte, einige Meter breite Umsäumung mit einer Hecke maskiert die Escarpe und entzieht die deckende Linie (Glaciskamm) dem Blicke, wodurch dem Angreifer die Gewinnung der für den Brescheschuss erforderlichen Anhaltspunkte entzogen wird.

Die Anpflanzungen auf dem Glacis können sich auf zwei oder drei zunächst dem Kamme schachbrettförmig angelegte Baumreihen beschränken. Zwischen diesen und auf dem übrigen Theil des Glacis, sind, $1m$ von einander entfernt, Akazien oder anderes dorniges Gesträuch anzupflanzen. Dieses Strauchwerk wird durch jährliches Beschneiden auf $1{\cdot}30m$ Höhe erhalten. In wenigen Jahren wird es ein bedeutendes Hindernis bilden, dessen Zerstörung schwer gelingen dürfte.

Da sich bei Geschützstellungen auf offenem Walle die Geschütze vom Hintergrunde deutlich abheben, werden zur Maskierung der Rohre zunächst der inneren Brustwehrböschung Bäume gepflanzt, deren Kronen durch Beschneiden zu Hecken geformt werden.

Auf den Bermen von Werken mit Wassergräben sind Dornhecken anzulegen, die womöglich über den ganzen außer dem Wasser liegenden Theil der Escarpe auszudehnen sind.

Vorfeldlichtung und Bauverbot-Rayon. Für die Lichtung des Vorfeldes, die sich bis zur Grenze des wirksamen Geschützfeuers, also 2.500 bis $3.000m$, erstrecken soll, dürften im Kriegsfalle die nöthigen Arbeitskräfte fehlen; auch wird keine Regierung einen so ausgedehnten Bauverbot-Rayon beantragen und durchbringen können.

Man sollte sich daher beschränken, bloß jene Zone zu lichten und mit dem Bauverbot zu belegen, innerhalb welcher der Angreifer jene Batterien errichten kann, welche über das Schicksal des Platzes entscheiden werden. Die Entfernung dieser Batterien von den

Digitized by Google

Werken wird 2.000 bis 2.500*m* betragen und nur die Geschütze, denen die Bekämpfung der Panzerungen obliegen wird, werden auf 1.200 bis 1.300*m* vorgezogen. Demnach ist eine gelichtete Vorfeldzone von 1.500*m* Breite, zwischen den Entfernungen von 1.000 bis 2.500*m* gelegen, erwünscht.

Die Lichtung des zwischen der I. Parallele und den Werken gelegenen Theiles des Vorfeldes wäre zwar auch wünschenswert, bleibt aber von minderem Belang, da die Angriffsarbeiten in dieser Zone doch das Wurffeuer zu befürchten haben, welches gegenwärtig die Ziele auch hinter Masken erreicht.

Am bedenklichsten sind für die Vertheidigung jene Deckungen, welche bis an den Kartätschertrag gelangt sind, weil von hier aus der Vortrieb der Infanteriedeckungen zum Angriffe auf die Werke oder auf die Intervalle begünstigt wird. Diese 500*m* breite Zone ist daher bei jenen Werken, welche gewaltsam angegriffen werden können, mit dem Bauverbot zu belegen. Um die übrigen Werke erstreckt sich der Bauverbot nur auf jene Theile des Vorfeldes, auf welchen der Angreifer die wichtigsten Angriffsbatterien und Annäherungen erbauen muss.

Daraus folgt, dass der Bauverbot in einem festen Platze nicht durch allgemeine Bestimmungen festgestellt sein soll, dass vielmehr dessen Ausdehnung für jedes Werk in einer den Terrain- und Angriffsverhältnissen Rechnung tragenden Weise besonders festzustellen ist.

Vortheile der Vertheidigung. Der Vertheidigung fester Plätze — besonders der Lagerfestungen — kommen heutzutage mannigfache Vortheile zu statten.

Die Vertheidigung ist in der Anwendung und im Transporte der verschiedenen Geschützcaliber, sowie in der Verstärkung ihrer Batterien, Hohlbauten etc. durch die Zeit nicht beschränkt.

Um den Bau und die Armierung der Angriffsbatterien dem Blicke des Vertheidigers zu entziehen, wird der Angreifer zumeist nur Erdfalten — die oft auch fehlen werden — ausnützen können, während der Vertheidiger seine außerhalb der Werke gelegenen Batterien hinter künstlich erbauten Masken und hinter den im Frieden angelegten Anpflanzungen verbirgt.

Diese Anpflanzungen und die schon bestehenden Communicationen werden auch dem Vertheidiger ermöglichen, der Zerstörung entgegengehende Batterien zu verlassen und deren Geschütze mit geringem Zeit- und Arbeitsaufwand in seitwärts oder dahinter vorbereitete Batterien abermals in Thätigkeit zu bringen. Diesen Vortheil entbehrt der Angreifer

Digitized by Google

fast gänzlich, indem ihm nur in sehr seltenen, besonders günstigen Fällen der gleiche Vorgang erlaubt sein wird. General Wiebe sagt dass die Oberhand der Vertheidigung von dem Zeitpunkte an sich äußert wo der Angreifer seine provisorischen Aufstellungen verlässt, um in bestrichenen Terrain die vorne, im wirksamen Ertrage der Festungsgeschütze gelegenen Kampfstellungen zu beziehen.

Die Fortschritte der Artillerie sind der Vertheidigung fester Plätze nur zugute gekommen, denn die gesteigerten Wirkungen des Haubitz- und Mörserfeuers mit Brisanzgeschossen werden sich gegen die provisorischen Anlagen und gegen die nicht gesicherte Artillerie des Angreifers bedeutend mehr als gegen die permanenten Batterien und gegen die zum Theile unter Panzerungen stehenden Geschütze des Vertheidigers äußern.

Ist die Angriffsfront erkannt, so wird der Vertheidiger auch seine provisorischen Batterien rascher erbauen und in Thätigkeit setzen können während der Angreifer dies unter dem Feuer der Geschütze der Werke und der Intervall-Batterien wird durchführen müssen.

Für die Armierung und Munitionsversorgung der Batterien besitzt der Vertheidiger schon vorbereitete Vorkehrungen; der Angreifer muss hiezu erst die nöthigen Vorsorgen (Feldbahn u. s. w.) unter dem Schutze der Nacht, querfeldein, durchführen. Die Schwierigkeiten dieser Transporte haben sich schon oft geäußert, so beispielsweise vor Sebastopol. Die schwerste vom Angreifer in Anwendung gebrachte Kanone hatte 3.300*kg* Gewicht (68*kg* Geschossgewicht) und der schwerste Mörser wog 4.360*kg* (32*kg* Geschossgewicht). Um diese Geschütze in Batterien zu bringen, bedurfte es langer und schwieriger Arbeiten, welche z. B. für die 750*m* vom Platze entfernte Batterie Nr. 2 mit einem Verluste von 300 Mann verbunden waren.

Die Batterien des Vertheidigers sind auch durch die kräftige Flankierung aus den Werken gegen gewaltsame Angriffe besser gesichert, als jene des Angreifers, welcher hierin nur auf einige zwischen den Batteriegruppen und an den Flügeln aufgestellte Feldgeschütze bauen kann.

Da der Vertheidiger sich im Besitze von im Frieden sorgfältig angelegten Schussbehelfen befindet, wird auch sein Feuer genauer und wirksamer sein.

Am meisten aber hat der Angriff dadurch eingebüßt, weil derselbe keine Umfassung mehr vornehmen kann, welche früher bei Plätzen mit geringem Halbmesser schon durch convergierendes Feuer möglich war. Jetzt muss der Angreifer, um sich zweier oder dreier

Digitized by Google

Werke zu bemächtigen, seine Batterien in einer Linie errichten, nahezu parallel mit jener der permanenten und provisorischen Batterien des Vertheidigers.

Auch sind dem Angreifer durch die Erbauung casemattierter, von weitem nicht erreichbarer Flanken (Traditoren) und durch Aufgeben des offenen Walles (Aufstellung der Geschütze unter Panzerungen) alle Vortheile entfallen, welche vorher in kurzer Zeit mit dem directen Fernschuss, mit dem Enfilierschuss und mit dem Rückenfeuer verbunden waren.

Jene, welche aber behaupten, dass dem Angriffe die Oberhand zuerkannt werden muss, weil der Angreifer mehr Geschütze in Thätigkeit setzen kann, als der Vertheidiger entgegen zu stellen vermag, übersehen ganz die Schwierigkeiten, welche nicht in der Ansammlung eines bedeutenden Belagerungsparkes, sondern in der Erbauung, Armierung und Munitionsversorgung zahlreicher Angriffsbatterien liegen; so setzt ein mit 400 Geschützen angegriffener fester Platz das tägliche Anlangen von Artillerie- und Genie-Material im Gewichte von 1.000 Tonnen voraus.

Die Belagerung von Paris bot diesbezüglich wertvolle Anhaltspunkte. Ein französischer Schriftsteller führt an, dass die Deutschen ursprünglich einen regelmäßigen Angriff der Südfront planten, welcher aber durch die Sprengung des Tunnels Nanteuil-sur-Marne vereitelt worden ist. Dadurch wurden sie gezwungen, das Belagerungsmaterial bis Villacoublay, d. i. auf einer Strecke von 30*km*, mittels Fuhrwerke zu verführen. Gegen Mitte November waren noch 2.500 Tonnen Belagerungsmaterial zuzuführen, um die erste Ausrüstung zu vervollständigen, wozu 3.000 Fuhren à 850*kg* Ladung nöthig waren. Zu einer Hin- und Rückfahrt bedurfte es acht Tage. Die umfassendste Requisition lieferte nur 600 schlechtbespannte Fuhrwerke minderer Gattung. So wurde gutwillig oder gezwungen der Gedanke des regelmäßigen Angriffes aufgegeben und zur Beschießung übergegangen, wonach man mit Geduld abwarten musste, bis auch der Hunger das Seinige beitragen werde.

Artilleriestellung. Zu keiner Zeit war die Angriffs-Artillerie mobil. Noch heute verlässt dieselbe nur theilweise ihre erste Aufstellung, um eine zweite zu beziehen, aus welcher ihr Feuer über das Schicksal des Platzes entscheiden soll. Auch für die Zukunft erscheint es wahrscheinlich, dass die Angriffs-Artillerie ihre Batterien derart anlegen wird, dass man mit keinem einzigen Geschütze die Stellung zu wechseln braucht.

Im „Leitfaden für den Unterricht in der Waffenlehre“ der deutschen Militärbildungs-Anstalten heißt es: Die Angriffs-Artillerie soll, bei An-

Digitized by Google

wendung einer einzigen vom angegriffenen Werke auf eine Entfernung von 2.000 bis 3.000*m* gelegenen Aufstellung, einen entscheidenden Erfolg zu erreichen trachten. Oberstlieutenant Freiherr v. Leithner spricht in seinem Werke ebenfalls nur von einer, in der Entfernung von 2.000 bis 3.000*m* befindlichen Artilleriestellung. Die gleiche Anschauung theilen Oberst de Bange und Hauptmann Moch der französischen Artillerie, doch geben diese die Entfernung mit 4.000 bis 6.000*m* an; auf diese Distanz werden jedoch die Angriffsbatterien gegen Panzerungen gar keine Wirkung erzielen und selbst der Artillerie auf offenem Walle nicht viel anhaben.

Hält man sich die bedeutenden Schwierigkeiten vor Augen, welche die Erbauung, Armierung und Munitionsversorgung der Angriffsbatterien für hunderte von Geschützen bieten, so sind die oben gemachten Angaben vollkommen gerechtfertigt. Trotzdem wird es nöthig werden, die Angriffsbatterien der einzigen Artilleriestellung in zwei Staffeln anzulegen; jene der vorderen Staffel werden aber durch eine vorzulegende Parallele oder durch Infanteriedeckungen gegen Ausfälle geschützt.

Der Vertheidiger wird aber die Beweglichkeit seiner Artillerie ausnützen, indem eine Militärstraße und eine Eisenbahn hinter den Zwischenbatterien entlang führt. Es bleiben dann nur die Geschütze der Werke an Ort und Stelle; diese sind deshalb auch durch Panzerungen zu schützen.

Im weiteren werden die bekannten Vorschläge Mougins für die Intervall-Einrichtung besprochen.

Rauchschwaches Pulver. Allgemein wird angeführt, dass durch die Anwendung des rauchschwachen Pulvers der Vertheidiger die Aufstellung der Angriffsgeschütze nicht wird erkennen können, was für den Angreifer einen bedeutenden Vortheil bildet. Von diesem Vortheil wird aber viel wegzurechnen sein. Obzwar unter gewissen Bedingungen die Pulvergase gar nicht oder nur wenig sichtbar sind, so ist dafür die beim Schusse erzeugte Flamme umso deutlicher sichtbar; ihr Lichtschein wird selbst wahrgenommen, wenn die Geschütze hinter Deckungen oder in einer Terrainfalte stehen. Dadurch ist es dem Vertheidiger gestattet, genau das Schussfeld der Angriffsbatterien und durch Visurenschnitte ihre Entfernung zu ermitteln.

Für jene Batterien, welche sichtbar sind, dürfte der Mangel an Rauch eher als ein Nachtheil zu erachten sein; so auch für die Schützenlinien, deren Vorrückung durch den Pulverrauch wirksamst unterstützt wurde.

Digitized by Google

Belassen von Geschützen in den Werken. Nach Einführung des Shrapnelwurfes und des Wurfes von Brisanzgeschossen erkannte man, dass die Geschütze auf offenem Wall — selbst wenn gegen Flachbahnfeuer gedeckt — rasch außer Thätigkeit zu setzen sind; man beschloss, dieselben aus den Werken zu entfernen und in den Intervallen aufzustellen. Brialmont glaubt im Interesse der Vertheidigung besser gethan, und die Verhältnisse richtiger gewürdigt zu haben, indem er die Geschütze (Sicherheitsarmierung) — sowohl gegen Flachbahnfeuer, als auch gegen Wurffeuer durch Beton-Constructionen und Panzerungen gedeckt — in den Werken belassen hat.

Gegenseitige Vertheidigung der Werke. Allen in dieser Hinsicht gemachten Vorschlägen spricht Brialmont nur theoretischen Wert zu. Es ist erwiesen, dass sobald Werke, welche sich in der Vertheidigung unterstützen sollen, gleichzeitig angegriffen werden — und besonders bei Nacht — jedes Werk nur für die eigene Vertheidigung thätig ist. Schon Vauban hat diese Anschauung ausgesprochen, indem er sagt: Im Kriege baut man mehr auf sich selbst, als auf die Unterstützung eines aus der Entfernung wirkenden Nachbars.

Brustwehrstärken und Constructionen. Um dem Flachbahnfeuer genügend zu widerstehen, sollen die Brustwehren der Werke folgende Stärken erhalten: Sand 6 bis 7*m*, gewöhnliche Erde 9 bis 10*m*, lehmige Erde 14 bis 15*m*.

Gegen das Wurffeuer mit Brisanzgeschossen müssen sie zum Theile in Beton ausgeführt sein. Brialmont beantragt, den zunächst der inneren Brustwehrböschung gelegenen Theil auf 4*m* Stärke in Beton herzustellen; darin ist eine Gallerie auszusparen, in welcher die Infanterie den Zeitpunkt zur Besetzung der Brustwehren in Sicherheit abwarten kann.

Bombensichere Räume sind in den Werken erforderlich: für die ganze Artillerie, für zwei Drittel der Infanterie und für ein Detachement technischer Truppen.

Armierung der Werke. Die vom Angreifer und Vertheidiger am meisten zu fürchtenden Geschütze sind die Haubitzen und die Mörser. Diese Geschütze allein können jedoch nicht die Armierung der Angriffs- und Vertheidigungsbatterien bilden, indem zur Bekämpfung entfernter Ziele, zur Zerstörung widerstandsfähiger Deckungen, dann zum Beschießen von Truppen in der Bewegung, noch Kanonen hinzukommen müssen.

Digitized by Google

Wenn auch die Artillerie des Vertheidigers im allgemeinen nicht gegen sehr widerstandsfähige Deckungen zu wirken hat, so muss doch ins Auge gefasst werden, dass künftighin der Angreifer wenigstens einen Theil seiner Geschütze durch mobile Panzerkuppeln und durch zerlegbare Panzerungen zu schützen trachten wird. Aber auch gegen diese Deckungen wird kein schwereres Geschütz, als die 15*cm* L/35 Kanone nothwendig sein, welche auf 1.000*m* Entfernung mit 2·8 Caliber langen Geschossen eine 28*cm* dicke Schmiedeisenplatte, und mit 3·5 Caliber langen Geschossen eine solche Platte von 30·4*cm* Stärke durchschlägt; dabei besitzt dieses Rohr unter 25° Elevation 10.460*m*, und unter 35° Elevation 12.170*m* Tragweite. Bei Anwendung von rauchschwachem Pulver, welches dem Geschosse ohne größere Beanspruchung des Rohres, eine vermehrte Anfangsgeschwindigkeit ertheilt, werden sogar 25 Caliber lange Rohre genügen. Das Caliber der Haubitzen und Mörser braucht 21*cm* nicht zu überschreiten, indem der Angreifer Objecte, welche den Brisanzgeschossen dieses Calibers widerstehen, nicht zur Ausführung bringen kann.

Nach dem Gesagten setzt sich die Armierung eines Forts zusammen:

1. 15*cm* Kanone zur Beschießung entfernter Ziele und zur Zerstörung von Panzern, falls der Angreifer einen Theil seiner Geschütze unter Panzer bringen sollte.

2. 12*cm* Kanone zur frontalen Beschießung der gegen das Werk gerichteten Angriffsbatterien, und für das Schrägfeuer gegen jene Batterien, welche gegen die Nachbarwerke gerichtet sind.

3. 21*cm* Haubitzen, um mit Shrapnels gegen massierte Truppen und gegen gedeckte Arbeiten zu wirken; sowie um mit Brisanzgeschossen die Magazine, Unterstände u. s. w. des Angreifers einzuwerfen.

4. 12*cm* Schnellfeuer-Haubitzen, wenn sich in der Nähe des Werkes in uneingesehenen Terrainfalten befinden. Nachdem diese Haubitze größere Tragweite und Schusspräcision als der 12*cm* Mörser besitzt, so wird dieser Mörser für die Armierung der Werke nicht nothwendig erachtet; weil aber die Mörser größere Elevationen zulassen, wodurch gedeckte Ziele besser zu erreichen sind, so wird man solche Mörser in offenen Batterien seitwärts oder hinter dem Werke aufstellen.

5. 21*cm* Mörser zur Zerstörung von Magazinen und Unterständen in den Angriffsbatterien, dann zum Shrapnelwurfe gegen dieselben.

6. 5·7*cm* Schnellfeuer-Geschütze, um die Erbauung der ersten Parallele und der Batterien der zweiten Position zu bekämpfen; um den Fortgang der Arbeiten für den Infanterieangriff zu hemmen; zur Flankierung der Batterien und Deckungen in den Intervallen; endlich

Digitized by Google

um mit Kartätschen auf Truppen zu feuern, welche auf 500*m* herangerückt sind.

Alle diese Rohre sollen sich unter Panzer befinden, mit Ausnahme der Schnellfeuer-Geschütze, welche auf Radlafetten zu verwenden sind.

Der 21*cm* Mörser kann statt unter Panzer auch unter Betoncasematten aufgestellt werden, soferne der Wall einen genügenden Aufzug besitzt; freilich wird hiedurch sein Schussfeld auf 150° eingeschränkt.

Die Grabenflankierung erfolgt durch 5·7 kurze Schnellfeuer-Geschütze aus Koffern oder Gallerien; oder auch aus Kuppeln, die dem Blicke des Angreifers entzogen sein müssen. Die genannten Geschütze sind wegen ihrer höheren Durchschlagskraft (gegen Deckungen im Graben etc.) und wegen ihrer Vollgeschosse den Revolver-Kanonen und Mitrailleusen vorzuziehen.

Widerstandsfähigkeit der Panzerkuppeln. Die Artillerie-Officiere, welche Gelegenheit hatten die Panzerkuppeln der Werke der Maaslinie in den Werkstätten und auf den Schießplätzen functionieren zu sehen, erkennen einstimmig an, dass diese frei von jenen Mängeln sind, welche früheren Typen anhafteten. Die Anwendung solcher Panzerkuppeln wird daher allen Militär-Ingenieuren, welche Werke neu zu erbauen oder bestehende Werke umzubauen haben, empfohlen; durch keine andere Panzerung wird die Bedienung, die Sicherheit des Personals und die Widerstandsfähigkeit in gleichem Maße gewährleistet.

Ihre Widerstandsfähigkeit wurde wiederholt auf den Versuchsplätzen zu Gâvres, Bourges, Bukarest, Tegel und Kummersdorf erwiesen, ganz besonders aber durch den im Lager zu Châlons im Jahre 1888 gegen eine Saint-Chamond-Kuppel durchgeführten Versuch.

Die schmiedeiserne Versuchskuppel besaß 25*cm* Stärke, hatte aber nicht, wie die belgischen, eine stahlblecherne Haut, wodurch die Widerstandsfähigkeit bedeutend erhöht wird. Um die Calotte zu durchschlagen, mussten 29 Stück 15·5*cm* Geschosse mit der größten Ladung gegen dieselbe abgefeuert werden; ein Theil dieser Geschosse war cylindrisch und voll, der andere Theil bestand aus Spitz-Hohlgeschossen, die 1·6*kg* Melinit enthielten. Dieselbe Calotte wurde auch aus dem 21*cm* und 27*cm* beworfen, wobei die Brisanzgeschosse 33*kg* und 60*kg* Sprengladung (Melinit) enthielten. Nachdem die Resultate dieser Bewerfung den Erwartungen der Artilleristen nicht entsprochen hatten, wurden auf die Calotte Brisanzgeschosse gelegt, deren Explosion wohl eine bedeutende Beschädigung, nicht aber die fernere Unbrauchbarkeit der

Digitized by Google

Panzerkuppel zur Folge hatte. Später wurde diese Panzerkuppel wieder in Stand gesetzt und gelangte in einem der Forts der französischen Ostgrenze zur Aufstellung.

Fortschritte in der Panzermaterial-Erzeugung. Der Wert der Panzerkuppeln ist durch die in neuester Zeit in der Metallurgie gemachten Fortschritte noch mehr gestiegen.

Schon im Jahre 1890 waren gelegentlich eines Schießversuches zu Annapolis an einer 28*cm* starken Nickelstahlplatte die Chromstahlgeschosse der 15*cm* Kanonen abgeprallt, und nur das Geschoss der 20*cm* Kanone drang in die Platte auf 26·5*cm* ein, ohne jedoch irgend welche Risse hervorzurufen. Aber noch bemerkenswerter sind die im Jahre 1892 auf dem Schießplatze zu Ochta durchgeführten Versuche gegen eine gleich starke Harveyplatte. Ohne den kleinsten Riss zu zeigen, widerstand dieselbe der 15*cm* Kanone; ein Schuss aus der 23*cm* Kanone erzeugte erst Risse; aber auch durch den nächsten Schuss, ebenfalls aus der 23*cm* Kanone, wurden keine Trennungen im Plattenmateriale erzeugt, wohl aber zerschellte das Geschoss.

Man gewinnt nach genauerer Überlegung die Überzeugung, dass eine 20*cm* starke, auf einer doppelten Stahlhaut aufmontierte Harveycalotte der kriegsmäßigen Beschießung der Geschütze der jetzigen Belagerungsparkes widerstehen wird.

Auch das Flusseisen verspricht viele Vortheile. Dieses braucht nicht gewalzt zu werden, wodurch es ermöglicht ist, daraus Kuppeln mit nach oben abnehmender Stärke zu erzeugen. Solche Kuppeln, welche vom Eisenwerke Skoda in Pilsen erzeugt werden, wurden in Österreich-Ungarn verschiedenen Versuchen unterzogen und sind dort vielfach in Verwendung.

Die Preisverhältnisse des Nickelstahles[1]), des Schweißeisens und des Flusseisens stehen im Verhältnisse zwischen 4:3:2.

Aufstellung der Geschütze auf offenem Wall oder unter Panzer. Während Welitschko die Nichtverwendung von Panzerungen vertritt, steht Brialmont selbstverständlich auf dem

[1]) Die in Pola im Jahre 1893 gegen Nickelstahlplatten verschiedener Herkunft durchgeführten Schießversuche, bei welchen die Witkowitzer Platten als Sieger hervorgiengen (Mittheilungen, 1894, 2. Heft), scheinen dem Autor nicht zur Kenntnis gekommen zu sein.

Anmerkung des Referenten.

Digitized by Google

entgegengesetzten Standpunkte. Er führt die von Welitschko für die Anwendung des offenen Walles vorgebrachten Gründe an [1]), bemerkt aber, dass, nachdem die Artillerie auf dem offenen Walle der Wirkung der Sprengstücke der Brisanzgeschosse nicht entzogen werden kann, dieselbe in sehr kurzer Zeit vernichtet sein wird.

Dem Ausspruche Welitschkos, dass durch die Brisanzgeschosse dem Vertrauen in die Panzerkuppeln ein „harter Stoß" versetzt wurde, entgegnet Brialmont: Wir wissen nicht, welche der mit Brisanzgeschossen gemachten Versuche, zu dieser Annahme berechtigen. Wir kennen nur jene Versuche aus deren Ergebnissen in Frankreich, Deutschland und Österreich-Ungarn gefolgert wurde, dass Panzerungen nicht die Brisanzgeschosse und das Wurffeuer, sondern nur die Panzergeschosse und das Flachbahnfeuer zu befürchten haben.

Es ist bekannt, dass in Frankreich die Auswahl des eingeführten Panzerthurmes erst nach wiederholten Versuchen mit verschiedenen Typen erfolgt. Nach Brialmont wurde der Galopin'sche Panzerthurm für direct feuernde lange 15·5*cm* Kanonen angenommen. Zur Begründung der Wahl dieses heb- und senkbaren Typus führt Brialmont folgende Stelle eines neuen französischen Lehrbuches [2]) an: „Man hat constatiert, dass die Zerstörung jeder Panzerkuppel, welche gesehen wird, nicht lange ausbleiben kann". Gewöhnliche Panzerkuppeln wären deshalb nur für indirect feuernde Geschütze zu verwenden.

Kosten der Werke mit Panzer oder mit offenem Walle. Der Behauptung, dass der hohe Kostenpreis, in den meisten Fällen, die Anwendung der Panzerkuppeln unthunlich macht, wurde im Jahre 1892 in dem „Jahrbuche für die Deutsche Armee und Marine" vom Ingenieur-Oberst Wagner eingehend entgegengetreten. Indem er als Beispiel die Werke der Maaslinie anführte, wies der genannte Verfasser nach, dass die Kosten der 21 Werke von Lüttich und Namur, welche thatsächlich 70,600.000 Francs betragen hatten, bei der Erbauung mit offenem Walle auf denselben Emplacements und mit gleichen Mauer- und Gewölbestärken auf 93,885.000 Francs gestiegen wären; demnach betrug die Ersparnis an den Baukosten 23,000.000 Francs. Da man aber bei offenen Wällen naturgemäß auch die Geschützzahl hätte vermehren müssen (562 gegen 212 Geschütze), so ergibt sich nach Oberst

[1]) Entnommen den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens", Jahrgang 1890.

[2]) *Nouveau Manuel de Fortification permanente par un officier supérieur du génie. Paris 1895.*

Digitized by Google

Wagner eine weitere, an Artillerie-Material (ohne Munition) erzielte Ersparnis von 3·5 bis 4 Millionen Francs. Die größte Ersparnis ist aber wohl jene, welche durch die verminderten Besatzungen der Werke mit Panzerkuppeln erreicht wird: die Hälfte jener für Werke mit offenem Walle.

Armierung der Intervall-Batterien. Die Armierung der provisorischen Intervall-Batterien fester Plätze wird sich hauptsächlich aus Haubitzen und Mörsern zusammensetzen müssen.

Die Überlegenheit des Wurffeuers gegen das Flachbahnfeuer hat schon Vauban anerkannt, welcher für die Armierung einer Festung ebensoviel Kanonen als Mörser forderte. Obwohl diese Ansicht auf lange Erfahrungen und unangreifbare Thatsachen gegründet war, so wurde ihr bei der Zusammensetzung der Belagerungsparks nicht Rechnung getragen. Hätten die Alliierten vor Sebastopol mehr Mörser gehabt, so würde dieser Platz nicht 11 Monate ihren Angriffen widerstanden haben.

Ebenso hatten die Deutschen 1870/71 vor Paris nur sechs 21cm gezogene und acht 28 glatte Mörser. Durch das Feuer der schweren Festungs-Geschütze der Ostfront von Paris wurde durch 100 Schuss nur ein Mann außer Gefecht gesetzt.

Bei Plewna war nach den Angaben Todlebens das Feuer der 260 Feld- und der 34 Belagerungs-Kanonen von geringer Wirkung. Die Artillerie war gegen die in Deckungen zurückgezogenen Besatzungen der Redouten, sowie gegen die schmalen und tiefen Gruben, welche allein besetzt wurden, geradezu ohnmächtig. Die Anwendung des Wurffeuers hätte die Redouten von Plevna bald unhaltbar gemacht.

Zahlreiche in Deutschland, Österreich-Ungarn, England und Russland angestellte Versuche bestätigen die Überlegenheit der Wirkung des Wurffeuers.

Das Wurffeuer gestattet überdies vollkommen gedeckte Ziele zu erreichen. Es kann auch bis zu jenem Zeitpunkte fortgesetzt werden, wo die Angriffscolonnen am Glacisfuße angelangt sind; während das Shrapnelfeuer aus Kanonen schon aufhören muss, sobald die Angriffscolonnen sich auf 300m genähert haben.

Der Mörser kann auch hinter jeder Art Deckungen (Terrainfalten, künstliche Deckungen etc.) dem Flachbahnfeuer gänzlich entzogen werden, und ist in dieser Beziehung besser daran, als die Haubitze; weil aber letztere eine größere Schusspräcision und Tragweite besitzt, wird sie in den Intervall-Batterien in größerer Anzahl vertreten sein.

Brialmont beantragt für die Vertheidigung der Intervalle die 12cm Haubitze und den 12cm Mörser. Nur einige dieser Batterien

Digitized by Google

wären mit Kanonen zu armieren, u. z. um die Ausführung der Angriffsarbeiten zu verzögern, um kleine widerstandsfähige Ziele (Panzerschilde, mit welchen der Angreifer einen Theil seiner Kanonen schützen wird), zu beschießen und um gegen Truppen in der Bewegung und gegen Fahrwerke zu wirken, welche Materialien, Geschütze und Munition zu den Angriffsbatterien zu verführen haben; für diese Zwecke sind die 12*cm* und 15*cm* Kanonen zu verwenden.

Da diese Kanonen durch ansteigende Scharten feuern werden, können sie das Terrain auf nahen Distanzen nicht bestreichen. Zu letzterem Zwecke sind also auch eine geringe Zahl 5·7*cm* Schnellfeuer-Geschütze einzustellen, deren Kartätschen bis auf 500*m* Entfernung gegen Truppen, und deren Granaten gegen frisch aufgeworfene Erddeckungen bis auf 2000*m* wirksam sind. Die Schnellfeuer-Geschütze kommen auf Räderlafetten und sollen über 1·30*m* hohe Brustwehren feuern.

Das Verhältnis der zur Armierung der Intervalle einzustellenden Geschütze sollte wenig von den nachstehenden Angaben abweichen:

$^1/_6$ Kanonen, $^3/_6$ Haubitzen, $^2/_6$ Mörser.

Das Verhältnis für die Kanonen wäre sodann:

$^1/_3$, 15*cm* L/25 Kanonen; $^2/_3$, 12*cm* L/25 Kanonen; $^1/_3$, 5·7*cm* L/40 Schnellfeuerkanonen.

Anlageorte der Intervall-Batterien. Hierauf hat außer der einzustellenden Geschützgattung wohl die Terraingestaltung den bestimmendsten Einfluß. Demnach unterscheidet Brialmont Intervalle in ebenen und hügeligen Terrain.

Bei ersteren beantragt er die Intervall-Batterien hinter der Gürtelstraße und Gürtelbahn anzulegen, wodurch dieselben durch die Anpflanzungen längs der Gürtelbahn maskiert werden können. Hier findet sich auch der geeignetste Platz für die Mörserbatterien.

Die Schnellfeuer-Kanonen in Panzerlafetten sind im vorspringenden Winkel flacher Lunetten einzubauen.

Hat man keine fahrbaren Panzerlafetten, so werden zur Verstärkung des Infanteriefeuers vor den Zwischenräumen der Intervall-Batterien dem Enfilierfeuer entzogene Infanteriedeckungen erbaut.

Für Offensiv-Bewegungen werden stellenweise bei der Gürtelbahn Rampen anzulegen sein.

Anlage von Noyau-Befestigungen. Dem Zwecke der Noyau-Befestigung entspricht wohl nicht die Anwendung einzelner Werke, zu deren Intervalle leicht durchbrochen werden können; vielmehr ist

Digitized by Google

eine geschlossene Befestigungslinie zu schaffen. Dieser werden allerdings immer die großen Erbauungskosten und die Stärke der erforderlichen Besatzung vorgeworfen. Die Kosten lassen sich aber wesentlich vermindern, wenn man vermeidet, Noyau-Befestigungen zu schaffen, welche mehr Widerstand bieten, als zur Hintanhaltung eines gewaltsamen Angriffes erforderlich ist.

Auch die Stärke der Besatzung eines solchen Noyaus ist nicht bedeutend. So lange die Gürtellinie nicht überwältigt ist, sind keine Überraschungen zu befürchten; wurde aber diese durchbrochen, so können die Truppen der Gürtelbesatzung zur Verstärkung zurückgezogen werden. Das Gleiche wird sich abspielen, wenn zwei oder drei Werke der Gürtellinie genommen wurden und der Angreifer in der Lagerzone des Platzes eingedrungen ist. Eine im festen Platze etwa anwesende Armee wird sich dann seitwärts oder hinter dem Noyau aufstellen, um, unterstützt durch das Feuer der noch nicht gefallenen Werke, Offensivstöße gegen den eingedrungenen Angreifer und gegen die Flanken seiner gegen das Noyau gerichteten Annäherungsarbeiten durchzuführen.

Das für Noyau-Befestigungen zu lösende Problem lautet mithin: Mit den geringsten Kosten eine Umfassung zu erbauen, welche ohne Durchführung einiger Angriffsarbeiten nicht genommen werden kann.

Diese Angriffsarbeiten beschränken sich auf folgende Anlagen: Batterien zum Demontieren der Festungsgeschütze und zur Zerstörung von Flankierungs- und Hindernisanlagen; Infanterie-Deckungen zum Schutze dieser Batterien; gedeckte Annäherungen zu einem etwa 200m von den Noyau-Befestigungen entfernten Waffenplatze, aus welchem die Sturmcolonnen vorgehen sollen.

Den von Brialmont für eine derartige Noyau-Befestigung wichtiger fester Plätze angetragenen Typus zeigen die Fig. 6 und 7.

Die Polygonseite ist 800 bis 1000*m* lang. Um die Flankierungsanlagen (zweigeschoßige Contre-Escarpe-Gallerien) gegen Enfilierschüsse zu sichern, ist die Front schwach einwärts gebrochen. In den ein- und ausspringenden Winkeln befinden sich heb- und senkbare Panzerkuppeln für 5·7*cm* Schnellfeuer-Geschütze. Escarpe und Contre-Escarpe sind in Erde geböscht, dabei aber so steil als zulässig gehalten. Am Fuße der Contre-Escarpe liegt ein Hindernisgitter. Am Glacis sind theils Baumreihen (für Verhaue), theils Dornhecken zu pflanzen; letztere sind durch jährliches Beschneiden auf 1·50 Höhe zu halten.

Die Sicherheits-Armierung besteht, außer den in den Kuppeln befindlichen Schnellfeuer-Kanonen, aus 5·7*cm* Schnellfeuer-Geschützen

Digitized by Google

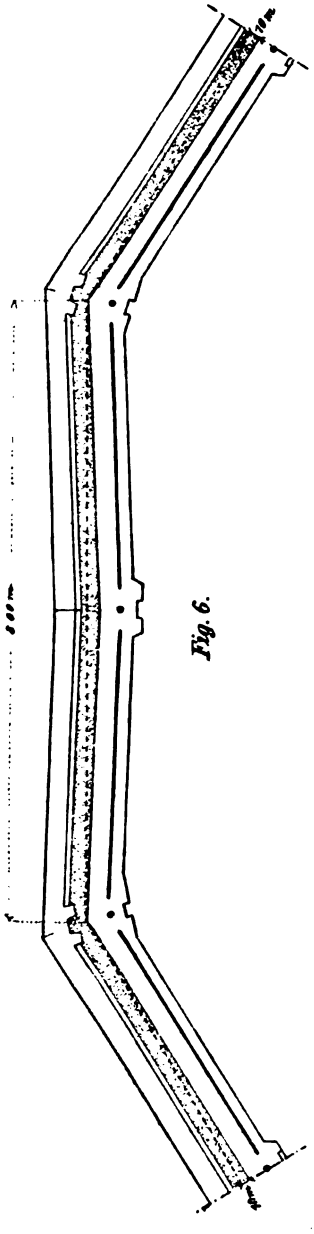


Fig. 6.

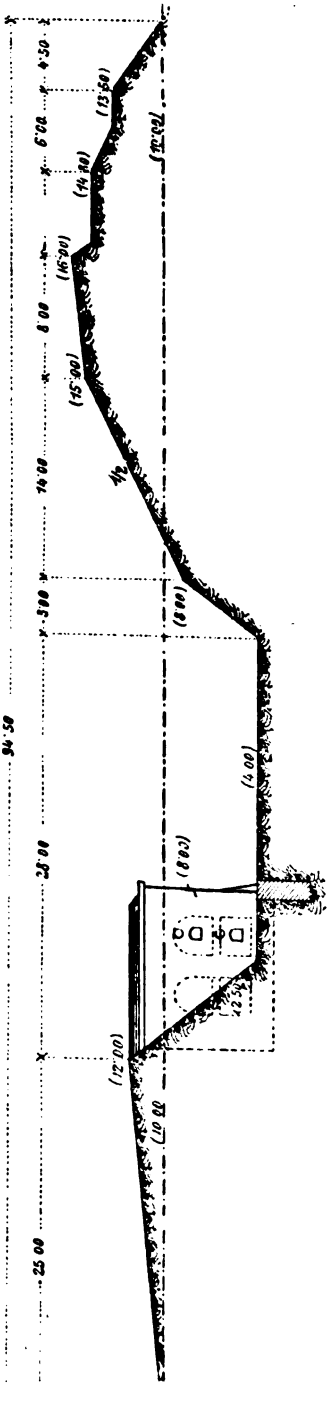


Fig. 7.

(6 Stück in jeder Front) auf Räderlafetten, für welche Schutzstellungen vorbereitet werden. Nachdem aber auch ein Theil der Vertheidigungs-Artillerie der nicht angegriffenen Fronten herangezogen werden kann, so sind für diese am Walle Unterstands-, Voll- und Splittertraversen und Handmagazine herzurichten.

Bombensichere Unterkunftsräume sind wenigstens für einen Theil der Besatzung erforderlich.

Durch die Anlage von Koffern für die Flankierung der Fronten würden sich zwar die Kosten verringern. Die Sicherheit dieser Flankierungsanlagen und ihre Wirksamkeit gegen einen Handstreich (sie könnten nicht zweigeschoßig angelegt werden) ist aber dann wesentlich geringer. Für den Fall, als zur Ausführung eines Noyaus nicht genügend Zeit verfügbar ist, beantragt Brialmont das in Fig. 8 dargestellte Profil bei gleicher Grundrissgestaltung wie beim vorigen Beispiele.

Die Grabenvertheidigung erfolgt aus fahrbaren Panzerlafetten in den Brechungspunkten und in der Mitte der Fronten, welche nur geringer Betonierungen bedürfen. Durch Anlage einer Contre-Escarpe mit Contre-Escarpe-Gallerien und durch Ersatz der fahrbaren Panzerlafetten, durch heb- und senkbare, ist diese provisorische Umfassung leicht in eine permanente umzuwandeln.

Fortstypen. Von den verschiedenen Fortstypen sei jenes mit lunettförmigem Grundriss hervorgehoben, welches für Emplacements mit trockenem Graben beantragt wird. Kann das dreieckige Tracée nicht beibehalten werden, so trachte man den Werken ein trapezförmiges oder flach lunette-förmiges zu ertheilen. Um die an einem der Schulterpunkte zur Bestreichung der Front anzulegende Contre-Escarpe-Gallerie dem Geschützfeuer ganz zu entziehen, muss die Verlängerung der Front eines solchen Werkes hinter ein Nachbarwerk oder wenig vor dasselbe fallen. Ist dieser Bedingung nicht zu entsprechen, so muss die pentagonale Grundrissform zur Durchführung kommen. Die Gräben der Facen und Flanken werden durch Contre-Escarpe-Gallerien in der Capitale und in den Schulterpunkten flankiert. Die Kehle ist bastioniert und wird aus den Flanken-Casematten des Kehl-Casematten-Corps flankiert. Die Contre-Escarpe ist nur an den Facen gemauert und vermittelt die Verbindung der genannten Flankierungsanlagen.

An den Flanken (Fig. 9) und in der Kehle ist dieselbe in Erde geböscht. An ihrem Fuße ist ein aus den Contre-Escarpe-Gallerien der Schulterpunkte beiderseits flankiertes, eisernes Gitter angeordnet. Ein 8*m* breites Drahthindernis, welches durch ein Glacis gedeckt wird,

Digitized by Google

befindet sich überdies zunächst der Contre-Escarpe vor den Gräben, der Flanken und Kehle.

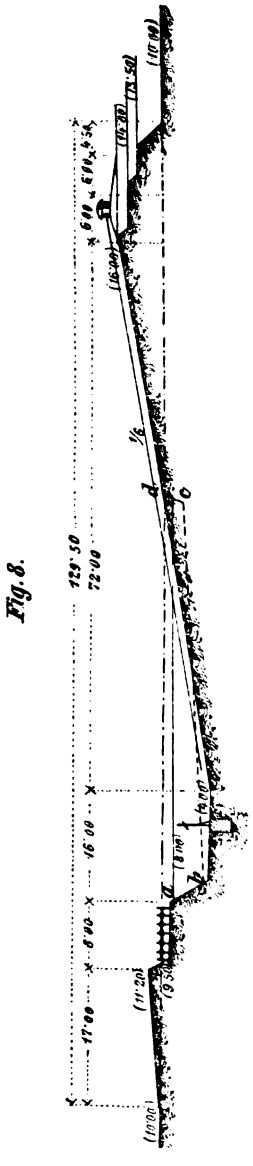


Fig. 8.

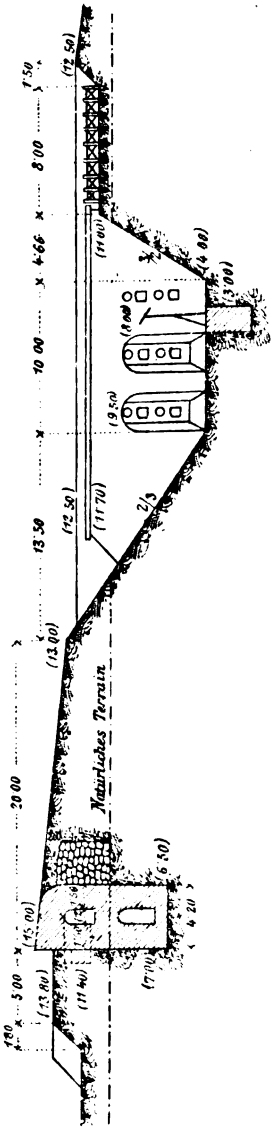


Fig. 9.

Die Contre-Escarpe-Gallerien sind zweigeschoßig; jene in der Capitale haben zwei, jene in den Schulterpunkten drei Schnellfeuer-Geschütze. Mit Ausnahme der nächst der Contre-Escarpe befindlichen

Digitized by Google

Scharte sind bei den übrigen Scharten, durch Zurückziehen der vorderen Mauer hinter die Flucht der Contre-Escarpe, 3*m* tiefe Vorscharten gebildet.

Das centrale Betonmassiv ist hier weggelassen; der größere Theil der Wohncasematten liegt im Walle der Facen und Flanken.

Hiemit wären die in Brialmonts neuestem Werke enthaltenen bemerkenswertesten Stellen wiedergegeben; und man entnimmt daraus, wiesehr sich Brialmont anderweitigen Ansichten genähert hat.

Die Hauptunterschiede gegen seine in den früheren Werken niedergelegten Anschauungen lassen sich kurz, wie folgt, zusammenfassen:

Vermeidung allzu kostspieliger Constructionen durch theilweise Anwendung nicht verkleideter Gräben und durch frontale Bestreichung der Hindernisse. Große Sorgfalt bei Einrichtung der Intervalle. Endlich nähert er sich der herrschenden Strömung über den Angriff fester Plätze, was besonders aus der Anlage einer einzigen entscheidenden Artillerie-Aufstellung auf 2.500*m* Entfernung, bei Vermeidung jedes Positionswechsels mit den schweren Geschützen, hervorgeht.

Digitized by Google

Der russische 15cm (6-zöllige) Feldmörser.

(Hiezu Tafel 16.)

Die russische Feld-Armee wird nach Ablauf dieses Jahres 7 Mörser-Regimenter besitzen, von welchen die drei ersten je 4, die übrigen je 2 Mörser-Batterien haben. Jede Batterie hat im Friedens- wie im Kriegsstande 6 Feld-Mörser.

Die bisher über den russischen 6-zölligen Feldmörser bekannt gewordenen Daten haben nur in allgemeinen Umrissen, dieses vom General Engelhardt in Frankreich erdachte, leichte Wurfgeschütz skizziert. An der Hand einer in der „*Revue d'artillerie*" erschienen Figurentafel und des daselbst enthaltenen Textes ist nun eine ziemlich erschöpfende Beschreibung dieses Geschützes möglich; nun soll nachfolgend, ergänzt durch einige, anderen Quellen entstammende Notizen, ein zusammenhängendes Bild des russischen 6-zölligen Feldmörsers gegeben werden.

Das Rohr.

Das Mörserrohr (Fig. 1) hat ein Caliber von 152·4*mm*, einen bis zu 15 Caliber ansteigenden Drall, ist 9 Caliber lang und wiegt 460*kg*. Dasselbe ist ein stählernes Mantelrohr mit Flachkeilverschluss und schräg durch den Keil geführter Centralzündung. Auf den Mantel *A* ist der Schildzapfen *D* mit Pressung aufgezogen; die Verbindung des Mantels mit der Kernröhre *B* bewirkt der Schlussring *c*, der mit Schraubengewinden beide Theile übergreift und dem Schildzapfenring noch als Widerlager dient.

Das in die Lafette eingelegte Rohr hat keine Hinterwucht. Der rechte Schildzapfen trägt einen, zur Richtmaschine gehörigen Zahnsector *G*.

Die Höhenrichtung kann dem Mörserrohre mittels Aufsatz oder mittels Quadrant ertheilt werden.

Die Lafette.

Die Lafette des Feldmörsers (Fig. 2) besteht aus dem Lafettenkörper *A*, dem Fahrgestelle, zu welchem Achse, Räder und Achspuffer gehören und der Sitzvorrichtung *B*.

Der Lafettenkörper wird gebildet aus zwei gepressten Stahlblechwänden von 6·5*mm* Dicke mit nach außen umgebörtelten Rändern. Die Wände sind im vorderen Theile parallel zu einander und convergieren dann gegen den Protzstock; durch ein oberes Deckblech *D* und ein unteres Deckblech *E* sind dieselben zu einem Kasten vereinigt.

Das untere Deckblech reicht von der Lafettenstirne bis zum Protzstock; das obere geht vom Protzstock bis zu den Schildzapfenlagern, und hat eine entsprechende Ausnehmung für das Rohr. Eine weitere Versteifung und Verbindung der Lafettenwände wird noch durch das Querblech *F* und durch den Protzstockschuh *P* erzielt.

Die Ausschnitte der Lafettenwände für die Schildzapfen sind außen durch ein Füllstück *a*, innen durch die Schildpfannenstücke verstärkt, von welch letzteren eine Versteifungsrippe *b* gegen den Protzstock und eine

Digitized by Google

zweite c gegen die Stützvorrichtung gerichtet ist. Die Schildzapfen werden durch Schilddeckel *d* geschlossen und mittels der Schließen *g* gesperrt.

An die Untenseite jeder Wand, nahe der Stirne, ist ein Lagerstück *L* angenietet, welches Charnier-Öhre zur Verbindung der Achse und der Stützvorrichtung mit der Lafette trägt.

Die Richtmaschine besteht aus dem, am rechten Schildzapfen des Rohres befestigten Zahnsector *G* und einer Schraube ohne Ende *H* mit Handrad, die außen an der rechten Lafettenwand gelagert ist. Zur Feststellung des Rohres, nach ertheilter Höhenrichtung, dient eine Presschraube mit Handgriff *h*, welche gegen den rechten Schildzapfen wirkt.

Zum Geben der Seitenrichtung dient ein Richtbaum *R*, der in einer am Protzstock befestigten festen Richtbaumbüchse *r* und in einen Ausschnitt des oberen Lafetten-Deckbleches eingeschoben wird; beim Transport liegt derselbe am oberen Deckbleche und wird daselbst mittels Klammern festgehalten. Am Protzstock befinden sich ferner die Protzstockhandhaben *s*.

Das Protzöhr ist in einem besonderen Schmiedstück *K* ausgearbeitet; letzteres übergeht in einen Zapfen, der den Protzstockschuh durchgreift und in einem Lager *m* so gelagert ist, dass sich das Protzöhr gegen die horizontale Lage verstellen kann, wodurch bei aufgeprotztem Geschütze eine vollkommene Achsfreiheit erreicht wird.

An der Lafette wären noch zu erwähnen, die zum Fortbringen der Geschützrequisiten, wie: eines Eimers, eines Wischers, einer Schaufel etc. nöthigen Klammern und Haken.

Das Fahrgestell steht in elastischer Verbindung mit dem Lafettenkörper. Die Achse ist aus Stahl erzeugt; die Achsstengel haben die gleichen Abmessungen wie jene der anderen Feldlafetten. Der Achsstock Fig. 3 hat nahe den Enden, nach unten sich erweiternde Durchlochungen, für die Aufnahme der Bolzen der Achspuffer.

Die Achse ist nicht unter dem Lafettenkörper angebracht, sondern sie liegt vor demselben, gegen die Lafettenstirne zu; der Lafettenkörper hängt an der Achse, was in folgender Weise erreicht ist:

In die vordere Charnier-Öhre α des Lagerstückes *L* werden die Bolzen der Achspuffer mit ihren Öhren *z* eingelegt und mittels Drehbolzen verbunden. Auf diese Bolzen wird zuerst die Achse, hierauf werden zwischen eisernen Zwischenscheiben sechs Kautschuckscheiben aufgeschoben, schließlich kommt auf das freie Ende der Bolzen eine Schraubenmutter, welche die feste Verbindung des Fahrgestelles mit dem Lafettenkörper herstellt.

Es besteht somit keine starre Verbindung des Lafettenkörpers mit der Achse, sondern es ist der erstere vermöge der zwei Achspuffer elastisch an die Achse gehängt.

Die Räder sind gleich jenen der übrigen Feldlafetten.

Beim Schusse gleitet zunächst die Lafettenstirne an der Achse etwas herab, wobei die Puffer zusammengedrückt werden und allmählich den Rückstoß auf die Achse übertragen. Um das Zusammendrücken der Achspuffer und den Druck auf die Achse zu begrenzen, dient die hinter der Achse und nahezu lothrecht unter den Schildzapfenlagern hängende Stützvorrichtung *B*.

Die Stützvorrichtung (Fig. 4) besteht aus zwei Säulen, die aus je zwei, in einander verschiebbaren konischen Röhren bestehen. Die obere

Digitized by Google

Röhre *a* hat oben Öhre zur Verbindung der Stützvorrichtung mit dem Lafettenkörper; unten ist dieselbe mit einem Boden *b* abgeschlossen und greift mit wenig Spielraum in die untere Röhre *c* hinein.

Die beiden unteren Röhren sind auf einer gemeinschaftlichen Fußplatte *p* mittels Schrauben befestigt.

Zwischen dem Boden der oberen Röhren und der Fußplatte befinden sich im Innern der unteren Röhren drei Kautschukscheiben mit Zwischenplatten, die auf einem Zapfen *g*, der auch die Bodenplatten *b* durchgreift, aufgeschoben sind. Ein Ring *d* dient zur Verstärkung des oberen Endes der Röhren *c*.

Die Stützvorrichtung wird so an die Lafette montiert, dass bei herabgelassener Vorrichtung die Fußplatte 12*mm* vom Boden absteht.

Das Zusammenwirken der Achspuffer und der Stützvorrichtung beim Schusse gestaltet sich nun wie folgt:

Beim Abgehen des Schusses senkt die Vertical-Componente des Rückstoßes zunächst die Lafette und drückt auf die Achse. Dieser Druck wächst in dem Maße, bis sich die Lafette, an der Achse schleifend, so viel gesenkt hat, dass die Fußplatte der Stützvorrichtung mit dem Boden in Berührung kommt; von da an übernimmt die Stützvorrichtung den ganzen noch vorhandenen Rückstoß.

Es haben daher, wenn das System im Terrain günstig placiert ist, d. h. wenn beim Schießen die Stützvorrichtung früher zur Auflage auf den Boden gelangt, als die Achspuffer übermäßig zusammengedrückt sind, die Räder und die Achse nur einen ganz unbedeutenden Stoß aufzunehmen, weshalb alle Lafettentheile möglicht leicht gehalten werden können.

Beim Fahren wird die Stützvorrichtung nach vorne aufgeschlagen, wozu dieselbe an dem Riemen *M* erfasst und mit dem Loche *x* (Fig. 4) der Fußplatte in den Federhaken *y* (Fig. 2) eingeklinkt wird. Zum Auslösen des Federhakens beim Herablassen der Stützvorrichtung dient der Drücker *z*.

Um zu verhindern, dass beim Beginne des Rücklaufes die Stützvorrichtung nach vorne geschleudert wird, ist die Fußplatte mittels einer Kette *N* (Fig. 2) mit der Lafette verbunden und wird daher gleich mitgenommen.

Feuerhöhe der Lafette	1·10*m*
Geleisweite	1·52 „
Durchmesser der Räder	1·37 „
Größter zulässiger Elevationswinkel	+ 47 Grad
Größter Senkungswinkel [1])	— 18 „
Gewicht der Lafette sammt Räder, nicht ausgerüstet	820*kg*
Protzstockdruck auf den Boden	ungefähr 110 „
„ „ „ Protzhaken	ungefähr 80 „

Protze.

Die Protze des Feldmörsers (Fig. 5) hat kein eigenes Protzengestell; sind alle Theile unmittelbar an den Protzkasten befestigt.

[1]) Senkungswinkel kommen nicht zur Anwendung.

Digitized by Google

Der Protzkasten, aus einem Munitionskasten *A* und einem Fußkasten *B* bestehend, ist aus 3*mm* starken, eisernen Seitenwänden und daran genieteten Deckel, Boden und Vorderwänden gebildet. Die rückwärtige Wand *a* des Munitionskastens ist um Charniere nach abwärts zu öffnen; dieselbe dient als Ausgabetisch für die Munition.

Auf dem Deckel des Munitionskastens sind Rück- und Seitengeländer angeordnet; der Deckel des Fußkastens ist zum Öffnen eingerichtet.

An den Protzkasten direct montiert sind das Fahrgestell, der Protzhaken, die Deichselarme und die Zugtaschen für die Dritteln; ferner befinden sich hier einige Klammern und Ringe für das Festmachen von Schanzzeug.

Das Fahrgestell — eiserne Achse *F* und die Räder — ist durch ein Hängewerk mit dem Protzkasten in Verbindung gebracht; dasselbe setzt sich zusammen aus 2 Längsschienen *G*, 2 Querschienen *H* und 2 Puffern *L* (Fig. 5 und 7).

Die Längsschienen sind mit ihren vorderen Enden charnierartig mit dem, am Boden des Fußkastens befestigten Schienenträger *g* verbunden; die rückwärtigen Enden dieser Schienen sind mittels eines Gelenkstückes *k* (Fig. 7) einerseits mit den Querschienen verbunden, anderseits mittels der Kette *h* an den Protzkasten gehängt.

Die Achse *F* (Fig. 5 und 7) ruht auf den Längsschienen und wird mittels 2 Achsbänder daselbst gehalten; zwischen der Achse und den Schienen sind Kautschukplatten eingelegt, um auftretende Stöße möglichst abzuschwächen.

Die Querschienen *H*, wie bereits erwähnt, an den äußeren Enden mit den Längenschienen gelenkartig verbunden, sind mit den inneren Enden an den Bügel *K* (Fig. 7 und 8) gelenkartig verbunden.

Dieser Bügel *K* (Fig. 8) ist mittels zwei Schraubenbolzen an einen eichenen Riegel *R* befestigt, der seinerseits wieder durch 3 Bänder *T* direct mit dem Kastenboden in Verbindung steht.

Zwischen den Riegel und die Querschienen sind 2 Kautschukpuffer *L* (Fig. 5 und 7) gelagert, welche den Zweck haben, die Stöße beim Fahren abzuschwächen. Die Puffer sind so mit dem Riegel und den Querschienen verbunden, dass dieselben unter allen Umständen ihre verticale Stellung beibehalten.

Die Längen- und Querschienen sind aus Eichenholz geschnitten und beiderseits mit Eisenblech beschlagen.

Der Protzhaken *E* (Fig. 8) ist so mit der Protze verbunden, dass derselbe sowohl in der Zugrichtung, als auch in verticaler Richtung ein gewisses Maß von Beweglichkeit besitzt. Der eigentliche Protzhaken übergeht nach vorne in einen prismatischen Schaft, der am Ende etwas verstärkt ist und eine rechteckige Durchbrechung hat; in dieser Durchbrechung ist zwischen 2 Kautschukscheiben ein mit einem parallel zur Achse geführten Bolzenloch versehenes Polsterstück *M* eingesetzt. Durch das Bolzenloch und analoge Löcher im Bügel *K* wird ein Protzhakenbolzen durchgesteckt.

Um die so erreichte Drehbarkeit des Protzhakens nach unten zu begrenzen, geht der Schaft noch durch einen hinteren Bügel *N*; der Schaft

Digitized by Google

liegt auch hier auf einer Kautschukplatte, damit die Stöße auf den Protzhaken beim Fahren abgeschwächt werden.

An das Bodenblech des Fußkastens (Fig. 5) sind die hölzernen Deichselarme *P* montiert, zwischen welchen eine birkene Deichsel *C* eingeschoben und mit einem Deichselbolzen *b* fixiert wird. Die Deichsel besitzt eine Deichselstütze.

Der Munitionskasten (Fig. 6 und 7) ist innen durch 2 Horizontalbleche in 3 Etagen getheilt. Die beiden unteren Etagen sind in je 6 Fächer getheilt und nehmen Geschosse auf. Jedes Geschoss liegt auf einer Geschossträge (Fig. 9), die aus einem Bodenbleche *a*, zwei hölzernen, der Geschossform entsprechend ausgenommenen Holzleisten *b* und einer Handhabe *c* besteht.

Die oberste Etage enthält 2 Fächer und nimmt 6 Patronen-Behälter (Fig. 10) auf. Diese bestehen aus einem Fußbrett *a*, auf welchem hintereinander 3 blecherne Patronenbüchsen *b* festgemacht sind. Die Patronenbüchsen fassen entweder eine volle Ladung, oder eine halbe und eine viertel Patrone.

Es kann somit der Munitionskasten 12 Geschosse, 12 volle und 12 veränderte Ladungen aufnehmen.

Gewicht der leeren Protze	460*kg*
„ der gepackten Protze	820 „
„ des aufgeprotzten und gepackten Geschützes . .	2.100 „
Durchmesser der Protzenräder	1·22*m*.

Munitionswagen.

Der Munitionswagen (Fig. 11) besteht aus zwei ähnlichen Theilen, deren Verbindung in einer besonderen, elastischen Weise hergestellt ist.

Die Munitionskasten *A* sind, wie bei der Geschützprotze so stark gehalten, dass jedweder Rahmen zwischen Kasten und Achse entbehrlich ist, wodurch das Gewicht des Fuhrwerkes beträchtlich herabgedrückt werden konnte.

Die Munitionskasten ruhen auf den Achsen vermittels eines Systems von Längen- und Querschienen, dann eingelegten Kautschukpuffern, ähnlich wie dieselben bei der Geschützprotze beschrieben worden sind.

Die Kasten bestehen aus einem Gerippe von Winkeleisen, das mit Holz verkleidet ist. Der Deckel ist im rückwärtigen Theile *a* fest, im vorderen *b* am Charniere an der Längenseite nach aufwärts zu öffnen; beide Theile haben Seiten- und Rücken-Geländer; Fußbretter *M* sind nur bei den vorderen Kastentheilen angeordnet.

Die rückwärtige Wand der Munitionskasten lässt sich, wie bei der Protze, öffnen und dient als Ausgabetisch. Von der vorderen Wand ist die untere Hälfte in der gleichen Weise zu öffnen; dieselbe liegt dann entweder auf den Deichselarmen auf, oder auf den Tragbäumen des Hinterwagens.

Der Vordertheil des Munitionswagens unterscheidet sich äußerlich vom Hintertheile nur in den nachstehenden Details:

Der Vordertheil ist mit einer Deichsel und zwei Drittel ausgestattet, welche so wie bei der Geschützprotze angeordnet sind; Deichsel und Drittel

Digitized by Google

können aber im Bedarfsfalle auch am Hintertheile festgemacht werden, so dass beide Fuhrwerkstheile als zweirädrige Fuhrwerke benützt werden können.

Der Vordertheil trägt rückwärts, der Hintertheil dagegen vorwärts die elastischen Verbindungs-Elemente.

Die Verbindung zwischen Vorder- und Hintertheil ist in Fig. 12 dargestellt.

Hiezu ist am Vordertheil unterhalb des Kastens in zwei Lagern $d\,d_1$ ein Zugbolzen B so gelagert, dass derselbe sich um seine Längenaxe drehen kann. Der rückwärtige Theil des Zugbolzens ist prismatisch gestaltet und hat am Ende ein Bolzenloch; ferner ist hier ein Bund b, bis zu welchem der Zugbolzen von rückwärts in die Lager dd_1 eingeschoben wird. Vor dem rückwärtigen Lager d wird auf den Zugbolzen noch ein Kautschukpuffer k aufgeschoben, der beiderseits von Eisenschalen übergriffen und mittels einer Schraubenmutter gegen das Lager d mäßig angedrückt wird.

Am Hintertheil des Wagens sind, ähnlich wie Deichselarme, zwei Tragbäume T (Fig. 11) an den Boden des Munitionskastens montiert; zwischen die Tragbäume ist ein birkener Zugbalken K (Fig. 12) eingeschoben und durch den Bolzen F mit den Tragbäumen verbunden.

Der Zugbalken K trägt an seinem vorderen Ende ein starkes Eisenbeschläge, welches die Wangen h und nach unten die Lappen p bildet; die Wangen haben, einander gegenüberstehend, Löcher, für die Aufnahme des wagrecht gerichteten Reihbolzens E. Die Lappen p sind miteinander durch einen Steg s verbunden.

Die Verbindung der beiden Fuhrwerkstheile vermittelt nun ein besonderes Drehstück D. Dieses hat nach vorne zwei charnierartige Lappen, mit welchen das prismatische Ende des Zugbolzens umfasst wird; durch die mit dem Bolzenloch des Zugbolzens correspondierenden Löcher dieser Lappen wird der verticale Reihbolzen C gesteckt und mit einer Schraubenmutter fixiert.

Nach rückwärts hat das Drehstück einen Zapfen Z, der in ein Schraubengewinde endet. Auf diesen Zapfen ist ein Zughaken G aufgeschoben und gleichfalls mit einer Schraubenmutter fixiert; oben hat der Zughaken eine Durchlochung, correspondierend mit den Löchern in den Wangen h, durch welche der wagrechte Reihbolzen E gesteckt wird. Durch diese Verbindung sind Vordertheil und Hintertheil in hohem Maße von einander unabhängig; ein großer Lenkungswinkel, große Achsfreiheit und Biegsamkeit des Fuhrwerkes sind dadurch erreicht.

Um diese Verbindung einigermaßen zu versteifen und um die Drehung um den wagrechten Reihbolzen E und dadurch das Schlagen der Deichsel zu begrenzen, ist auf dem Zughaken G ein Langring H gehängt; dieser Langring übergeht in einen Bolzen J, der den Steg s zwischen den Lappen p durchgreift und sich mit einem Bund gegen den Steg stützt; auf den hinter dem Stege liegenden Bolzen ist zwischen Eisenschalen ein Kautschukpuffer l aufgeschoben, der durch eine Mutter mäßig an den Steg angedrückt wird.

Beim Heben der Deichsel erfolgt eine Drehung beider Fuhrwerkstheile um den wagrechten Bolzen E; der Kautschukpuffer l wird nach und nach

Digitized by Google

zusammengedrückt und verhindert so infolge seines Widerstandes ein übermäßiges Heben der Deichsel.

Die eben besprochene Einrichtung sucht somit allen Bedingungen zu entsprechen, welche an eine rationelle Verbindung des Vordergestelles mit dem Hintergestelle eines Fuhrwerkes gestellt werden können. Durch die Einfügung der beiden Puffer k und l werden einerseits die beim Fahren auftretenden Stöße möglichst abgeschwächt, anderseits aber wird eine ziemlich knappe, dabei aber elastische Verbindung der beiden Fuhrwerkstheile hergestellt, wodurch das beim Protzhakensystem die Stangenpferde belästigende Schlagen der Deichsel vermieden wird, ohne die letztere übermäßig schwer machen zu müssen. Die Deichselfreiheit ist wohl bedeutend geringer als beim Protzhakensystem, aber für den Zweck ausreichend.

Der Innenraum der Munitionskasten ist durch ein Horizontalbrett in 2 Etagen getheilt; die untere ist durch eine Längen- und eine Querwand in 4 Räume getheilt, deren jeder 3 Geschosskästen aufnimmt. Die obere Etage wird durch eine Querwand in 2 Räume geschieden; der vordere Raum in jedem Munitionskasten hat 3 Fächer, von denen die äußeren für das Unterbringen je eines Geschosses, das mittlere aber das Verwahren der Geschützrequisiten dienen.

Der rückwärtige Raum der oberen Etage ist wie bei der Protze für die Aufnahme von 6 Patronenbehältern eingerichtet.

Der vierrädrige Munitionswagen kann somit 28 Geschosse und 24 ganze Ladungen aufnehmen.

Der Wagen wird mit 4 Pferden bespannt.

Gewicht des leeren Wagens	790*kg*
„ „ gepackten Wagens	1.870*kg*
Duchmesser der Räder	1·22*m*
Lenkungswinkel	87 Grade
Achsfreiheit	unbegrenzt
Deichselfreiheit nach abwärts	10 Grade
„ „ aufwärts	20 Grade (ist begrenzt durch den Puffer).

Zweirädriger Munitionskarren.

Der zweirädrige Munitionskarren, Fig. 13, dient für den Munitionstransport von der ersten Wagenstaffel in die Batterie.

Derselbe ist in der Construction ähnlich einem Theile des vierrädrigen Munitionswagens und unterscheidet sich nebst den geringeren Abmessungen nur dadurch, dass statt der Deichsel eine Gabeldeichsel vorhanden ist.

Im Munitionskasten können 6 Geschosse auf Tragen und 6 Patronenbehälter verpackt werden.

Die Gabeldeichsel, aus Birken- oder Eschenholz, ist an den Munitionskasten mittels zweier Bänder m und m_1 und eines Deichselbolzens befestigt.

Der Fahrer sitzt auf dem Deckel des Munitionskastens und führt das Pferd mit Leitzügeln.

Digitized by Google

Geschosse.

Der 6-zöllige Feldmörser ist mit Shrapnels und mit Fougassenbomben ausgerüstet.

Das Shrapnel dient zum Schießen gegen Truppenziele jeder Art und ist so eingerichtet, wie das Shrapnel der 42 Linien-Kanone des Belagerungparks.

Das Shrapnel Fig. 14 besteht aus einer stählernen, cylindrischen Hülse und einem messingenen Kopf, der mittels 6 Schrauben an die erstere befestigt ist. Am unteren Theile der Hülse, nahe dem Geschossboden, ist das kupferne Führungsband, oben das kupferne Centrierband, wie bei allen anderen Geschossen M. 77, angeordnet.

Die Sprengladungskammer wird durch einen stählernen, napfförmigen Stoßspiegel gebildet, der mit der Öffnung auf dem Geschossboden aufruht. Das Communicationsröhrchen ist aus Eisen, dasselbe stützt sich unten auf den Stoßspiegel und oben gegen eine in das Mundloch eingeschraubte Abschlussscheibe. Die Füllkugeln sind rings um das Communicationsröhrchen gelagert und mit Schwefel ausgegossen.

Das Shrapnel hatte bis jetzt den Doppelzünder M. 87 (System Ogranowitsch), der jedoch infolge seiner complicierten Gebrauchsvorschriften nicht befriedigte.

Dieser Doppelzünder, von 28 Secunden Brennzeit, hat zwei in der Satzscheibe concentrisch liegende Satzringe, die mit einander in Verbindung stehen. Der innere Satzring wird an einem Ende durch die Flamme des Percussions-Apparates entzündet und kann durch ein Drehstück in directe Verbindung mit der Schlagladungskammer gesetzt werden.

Wird aber das Drehstück um 180° verstellt, so ist die Verbindung mit der Schlagladungskammer unterbrochen, die Flamme übergeht in den äußeren Satzring, der immer mit der Schlagladungskammer communiciert.

Ist der Zünder auf eine Brenndauer unter 11 Secunden zu tempieren, so geschieht dies nach der am Zünderkörper befindlichen Scala, auf welche der auf der Satzscheibe befindliche Zeiger eingestellt wird; ist jedoch das Shrapnel über 11 Secunden zu tempieren, so ist die Scala an der Satzscheibe und der Zeiger am Zündkörper zu benützen und das Drehstück um 180° zu drehen; schließlich sind 2 Vorstecker zu entfernen.

Diese complicierte Gebrauchsweise des Zünders hat zur Construction eines neuen 28 Secundenzünders geführt. Derselbe, Fig. 15, unterscheidet sich von jenem M. 87 dadurch, dass der Satz in Bleiröhren gepresst ist und dass diese nicht in der Satzscheibe, sondern im Zünderteller liegen; das Drehstück ist beseitigt; dafür treten 2 Schneidezähne a und b hinzu, mittels welcher, ähnlich wie beim italienischen Doppelzünder der Feld-Artillerie, die bezüglichen Satzröhrchen durchschnitten werden.

Der Zünder hat wie jener M. 87 noch immer 2 Scalen und 2 Zeiger c und d, weiter 2 Vorstecker x und y. Als Vortheil kann die bessere Versicherung der Satzringe gegen Feuchtigkeit angeführt werden.

Das Shrapnel wiegt $31 kg$; es enthält 683 Stück Blei-Antimon-Kugeln von $13{\cdot}2 mm$ Durchmesser und $21{\cdot}3 g$ Gewicht; die Sprengladung enthält $247 g$ Gewehrpulver.

Digitized by Google

Die Fougassenbombe, Fig. 16, enthält eine große Sprengladung und liefert viele Sprengstücke, da sie sowohl zum Zerstören von Objecten, als auch als Truppengeschoss dienen soll.

Die Fougassenbombe besteht aus einem, aus Eisen- oder Weichstahlguss hergestellten Kopf, dem cylindrischen Theile und dem gusseisernen Boden.

Der Kopf, dessen Wandungen etwa $^1/_{15}$ Caliber dick sind, hat innen 5 Quer- und 10 Längennuthen, wodurch eine größere Anzahl Sprengstücke erzielt werden soll. Nach unten ist der Kopf durch eine durchlochte eiserne Diaphragma-Scheibe abgeschlossen; hiedurch wird die Sprengladung in zwei Theile getheilt, womit dem Festballen der langen Pulversäule beim Schusse vorgebeugt werden soll.

Das Bodenstück ist napfförmig, und gleichfalls zur Vermehrung der Sprengstücke, noch mit Rillen versehen.

Der cylindrische Theil wird von einer dünnwandigen Stahlröhre gebildet, welche mit dem Kopf und dem Boden verschraubt ist. Am unteren Ende der Stahlröhre befindet sich ein kupfernes Führungsband; vorne besteht Eisencentrierung.

Die Fougassenbombe hat den Percussions-Zünder M. 84 und als Sprengladung 4·88*kg* Artillerie-Pulver [1]).

Die adjustierte Fougassenbombe wiegt 26*kg*.

Ladungen.

Der 6-zöllige Feldmörser ist mit 3 Patronengattungen ausgerüstet und zwar zu 1·74*kg*, 0·87*kg* und 4·35*kg*; die Patronen enthalten grobkörniges Geschützpulver.

Die Anwendung dieser Ladungen und die ballistische Leistungsfähigkeit der russischen Feldmörser zeigt die angeschlossene Schießtafel.

Munitions-Ausrüstung.

In der Batterie werden in den Geschützprotzen je 12 Schuss, in den vierrädrigen Munitionswagen 26 und in den zweirädrigen Karren je 2 Schuss verpackt.

Jedem Mörser sind 1 zweirädriger und 3 vierrädrige Munitionswagen beigegeben, daher sind pro Mörser 92 Geschosse (63 Shrapnels und 29 Fougassenbomben) in der Batterie vorhanden.

Volle Ladungen sind für alle Fougassenbomben und für die Hälfte der Shrapnels vorhanden; für den Rest der Shrapnels werden nur reducierte Ladungen mitgeführt.

---

[1]) Nach Wojenni Sbornik (2. Heft 1895) werden die Bomben des 6ll Feldmörsers in Zukunft mit etwa 18 Pfund (7·37*kg*) Melinit geladen. Weiter finden sich auch Angaben, dass die 6-zölligen Fougassenbomben 5·7*kg* Pyroxylin als Sprengladung enthalten sollen.

Digitized by Google

Schießtafeln für den russischen 6-zölligen Feldmörser.

Shrapnels.

Distanz	Seiten-verschiebung	Elevations-winkel		Aufsatz-höhe	Flug-zeit	L_{50}	H_{50}	B_{50}
Saschen	Linien	Grad	'	Linien	Secunden		m	
Schießen mit der Ladung 1·74*kg*, Anfangsgeschwindigkeit 220m								
100	1/2	1	1	3 3/4	0·9	6	0·1	0·2
200	1·0	2	10	8	1·9	6	0·2	0·4
300	1 1/2	2	30	13	3	6	0·4	0·6
400	2	4	59	18 1/2	4·1	7	0·7	1·0
500	2 1/2	6	35	24 1/2	5·2	8	1·0	1·2
600	3	8	10	30 1/2	6·4	9	1·5	1·4
700	3 1/2	9	49	36 3/4	7·7	10	2·0	1·7
800	4 1/4	11	30	43 1/4	9	11	2·6	1·9
900	5	13	10	49 3/4	10·3	13	3·4	2·2
1.000	6	15	1	57	11·7	14	4·5	2·6
1.100	7	17	4	65 1/4	13 2	15	—	2·9
1.200	8 1/4	19	26	75	14·7	17	—	3.3
1.300	9 3/4	22	6	86 1/4	16·3	18	—	3·7
1.400	11 1/2	25	5	99 1/2	18	19	—	4·1
1.500	14 1/4	28	28	115 1/4	20	21	—	4·5
1.600	16 3/4	32	43	136 1/2	23·6	22	—	5·0
Werfen mit der Ladung 1·305*kg*, Anfangsgeschwindigkeit 179m								
100	1/2	1	29	6 1/2	1·1	6	0·2	0·3
200	1 1/4	3	34	13 1/4	2·3	7	0·4	0·5
300	2	5	39	21	3·7	8	0·9	0·7
400	3	7	46	29	5·2	10	1·5	1·0
500	4	10	4	37 3/4	6·7	11	2·2	1·3
600	5	12	28	47	8·3	12	3·2	1·6
700	6	14	54	56 1/2	9·9	14	4·2	1·9
800	7 1/2	17	26	66 3/4	11·5	16	—	2·3
900	9 1/4	20	31	79 1/2	13·4	17	—	2·8
1.000	11 3/4	24	55	98 3/4	15·6	19	—	3·3
Werfen mit der Ladung 0·870*kg*, Anfangsgeschwindigkeit 138m								
100	1	3	6	11 1/2	1·5	7	0·4	0·4
200	2	6	19	23 1/2	3·1	8	1·0	0·6
300	3 1/2	9	41	36 1/4	4·9	9	1·6	1·0
400	5 1/2	13	7	49 1/2	6·8	10	2·4	1·3
500	7 3/4	16	53	64 1/2	8·9	12	—	1·7
600	10 1/2	21	55	85 1/2	11·2	14	—	2 0
700	14 1/4	28	38	116	13·8	15	—	2·1
800	27 1/4	40	35	182	22·6	—	—	-

Digitized by Google

Fougassenbomben.

Distanz	Seiten-verschiebung	Aufsatzhöhe	Elevationswinkel		Einfallwinkel		Flugzeit	Endgeschwindigkeit	L_{50}	H_{50}	B_{50}
Saschen	Linien		Grad	′	Grad	′	Secunden	m	m		
Schießen mit der Ladung 1·74kg; Anfangsgeschwindigkeit 232m											
100	¼	4¼	1	10	1	12	0·9	226	8	0·2	0·2
200	½	8¾	2	22	2	27	1·9	220	9	0·4	0·2
300	¾	13½	2	37	3	46	2·9	213	9	0·6	0·3
400	1¼	18¼	4	55	5	10	3·9	207	9	0·8	0·4
500	1½	23¼	6	16	6	40	5	202	10	1·2	0·5
690	2	28½	7	41	8	19	6·1	196	11	1·6	0·7
700	2½	34	9	11	10	9	7·2	190	12	2·0	0·9
800	3	40	10	47	12	12	8·4	185	14	3·0	1·2
900	3½	46½	12	30	14	30	9·7	179	17	4·2	1·7
1.000	4¼	54	14	21	17	5	11	174	21	6·0	2·2
1.100	5	62	16	22	19	59	12·5	169	24	—	2.8
1.200	5¾	71	18	35	23	13	14	165	30	—	3·7
1.300	6¾	80½	21	3	26	48	15·7	162	37	—	4·3
1.400	8¼	90½	23	51	30	46	17·6	159	45	—	6·0
1.500	10½	109	27	20	35	9	19·8	157	53	—	7·5
1.600	14¼	134	32	17	41	18	22·6	156	64	—	9·6

Ein Saschen = 2·13m; eine Linie = 2·54mm.

Hauptmann Schubert.

Automatischer Sprengapparat zum Zerstören von Eisenbahnschienen.

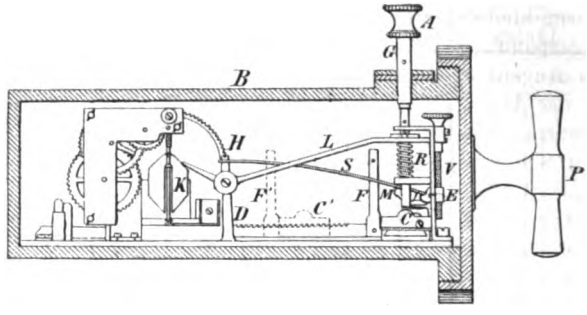
Die *Rivista d'artigleria et genio* brachte im Februar-Hefte v. J. die Beschreibung eines automatisch wirkenden, zum Zerstören von Eisenbahngeleisen bestimmten Sprengapparates. Dieser, von Pietro Pascoli, Genie-Lieutenant der *milizza territoriale*, construierte Apparat, welcher durch den über die Geleise passierenden Zug selbst activiert wird, besteht der Hauptsache nach aus folgenden Bestandtheilen:

Eine metallene Hülse B von parallelopipedischer Form, welche durch einen mit Handgriff P versehenen Deckel geschlossen ist, wird von einem Stifte A durchsetzt.

Der Apparat wird so unter eine Schiene gelegt, dass der Stift unter den Fuß der Schiene vertical zu stehen kommt. In dem Augenblicke, als nun ein Train die betreffende Schiene passiert, wird infolge ihrer Durchbiegung der Stift nach abwärts gedrückt und trifft mit seinem Ende auf eine kleine gläserne Kapsel, welche mit Schwefelsäure gefüllt ist; die Kapsel wird zer-

Digitized by Google

quetscht, und entleert ihren Inhalt auf eine Mischung von Kaliumchlorat und Zucker. Das Gemenge gelangt zur Entzündung, welche durch eine Zündleitung (Zündschnur) auf eine in geeigneter Weise angebrachte Sprengladung übertragen wird.



Der Stift A, dessen oberes Ende mit einem verstellbaren Kopf versehen ist, wird durch eine Spiralfeder stets nach aufwärts gedrückt; ein Versicherungsstift G, welcher ihn außerhalb der Hülse B durchsetzt, verhindert überdies noch seinen unbeabsichtigten Contact mit der Kapsel C, die das entzündbare Gemenge und das Gefäß mit der Schwefelsäure enthält und eine Öffnung zur Zündleitung besitzt.

Auf diese Bestandtheile allein beschränkt, würde der Apparat bereits genügen, um beim Passieren des ersten Zuges eine momentane Explosion der Sprengladung zu veranlassen. (1. Combination.)

Weitere Combinationen ermöglicht die Beigabe der im folgenden beschriebenen Theile.

2. Combination. Ein Uhrwerkmechanismus setzt durch sein Federwerk eine Zahnstange D in Bewegung, an deren Ende sich die Kapsel C befindet.

Angenommen, der Mechanismus sei aufgezogen, so dass sich das Ende der Zahnstange mit der Kapsel C in C' befindet; das Flügelrädchen K sei durch einen — den kürzeren — Arm des Hebels L zum Stillstehen gezwungen, und der Apparat in diesem Zustande unter eine Schiene geschoben.

Beim Passieren des ersten Zuges wird der Stift A nach abwärts gedrückt, ohne jedoch die zur Zeit in C' befindliche Kapsel zu treffen; es erfolgt demnach keine sofortige Explosion. Durch das Herabdrücken des Stiftes A jedoch wurde der längere Arm des Hebels L ebenfalls nach abwärts gedrückt, der kürzere sonach außer Eingriff mit dem Flügelrädchen K gebracht, es kann der Mechanismus demnach seine Thätigkeit beginnen, d. h. die Kapsel kann sich von C' aus allmählich gegen C bewegen. Sobald selbe an letzterem Punkte anlangt, ist der Apparat zur momentanen Explosion beim Passieren eines zweiten Zuges bereit.

Eine 3. Combination, darin bestehend, dass die Explosion selbstthätig nach einem Zeitraum von 1 bis 10 Minuten nach dem Passieren des ersten Zuges erfolgt, ist durch die folgende Einrichtung ermöglicht:

Digitized by Google

Bei H ist das eine Ende einer Bandfeder S befestigt, die an ihrem freien Ende einen Hammer M trägt; auf der Zahnstange sitzt eine kleine Säule F auf, welche die Bewegung jener mitmacht.

Setzt man nun den Mechanismus in Gang, so bewegt sich die Zahnstange und mit ihr die Säule nach rechts; während dieser Zeit ruht die Feder auf einem kleinen Daumen, den die Säule F trägt, und wird sonach immer mehr gespannt.

In dem Augenblicke, als die Bewegung der Zahnstange beendet ist, befindet sich der Daumen gegenüber einer Kerbe in der Feder, diese kann nun nach abwärts ausschnellen und der Hammer M trifft die Kapsel C mit einem heftigen Schlage und bewirkt die Entzündung.

Um diese Art der Functionierung des Apparates zu verhindern, was geschehen muss, um jene der 2. Combination zu ermöglichen, braucht man bloß durch Vermittlung der Schraubenmutter E das freie Ende der Feder S zu stützen, wozu man sich des Schräubchens V, auf welchem die Mutter E läuft, bedient.

Weitere Combinationen erhält man noch durch die Wahl, bezw. den Wechsel der Zündleitung, indem man z. B. die schnellbrennende Zündschnur durch eine langsam brennende ersetzt oder umgekehrt.

Pascoli schlägt noch einen anderen, viel einfacheren Apparat vor, welcher durch einen einfachen Druck in Function tritt. Dieser Apparat würde sich nach seiner Angabe für Verwendung im Festungskriege besonders eignen. Er unterscheidet sich vom vorbeschriebenen nur durch Wegfall des Uhrwerkes und des Hammers. R.

Vergütung des Nickelflusseisens durch Erhitzen und rasche Abkühlung.

Es ist bekannt, dass man im Stahl, je nach seinem Kohlenstoffgehalte, durch Erhitzen auf Rothgluth und darauf folgendes rasches Abschrecken in einer Flüssigkeit, die Festigkeit bedeutend erhöhen kann, was jedoch nur mit einer Einbuße an der Zähigkeit zu erreichen ist. Das Material wird durch die erwähnte Procedur mehr oder weniger spröde.

Günstiger verhalten sich die Eisennickel-Legierungen, welche durch Erhitzen und rasche Abkühlung bedeutend in der Festigkeit gewinnen, deren Elasticitätsgrenze hoch hinaufgerückt wird, wobei jedoch eine verhältnismäßig noch günstige Dehnung und Contraction erhalten bleibt.

Für Panzer hat diese Eigenschaft eine nicht zu unterschätzende Bedeutung; denn die Steigerung der Festigkeit erschwert den Geschossen das Eindringen, und das Material bleibt noch immer zähe genug, um vor dem Zerspringen gesichert zu sein.

Die ersten Nickeleisen-Legierungen ließen diese vortheilhafte Einwirkung des Nickels auf die Eigenschaften des Eisens nicht erkennen, weil man zu den Nickel-Legierungen meist Stahl mit mehr oder weniger Kohlenstoffgehalt verwendete, welch letzterer beim Härten mit seinem die Sprödigkeit fördernden Einflusse die Vortheile der Nickelbeimengung nicht zu Tage treten ließ. Es war immer Nickelstahl und nicht Nickelflusseisen, womit die Proben durchgeführt wurden.

Digitized by Google

Erst bei Gelegenheit einer Lieferung, welche des Werk Cockerill zu besorgen hatte, und bei welcher ein Metall verlangt wurde, das große Elasticität besitzen und zugleich geschmeidig, sowie leicht hämmerbar sein sollte, wählte Malan eine Legierung von Nickel und Flusseisen und verwendet, wie der „Praktische Maschinen-Constructeur" berichtet, seit dieser Zeit ausschließlich Nickeleisen zur Fabrikation von Geschützen und Geschossen. Das Metall, welches er vorzugsweise gebraucht, hat folgende Zusammensetzung: Kohlenstoff 0·006%, Silicium 0·010%, Schwefel 0·020%, Phosphor 0·016%, Mangan 0·350%, Nickel 7·500%, so dass Nickel fast mit ganz reinem Eisen legiert ist.

Das Material ergab nach dem Erhitzen und Ablöschen in Wasser und Öl folgende Resultate bei den Zerreißproben:

Beschaffenheit der Probe	Elasticitätsgrenze	Festigkeit pro mm^2	Dehnung in %	Contraction in %
Natürliche	49·5	54 0	24·3	60·4
Gehärtet bei 900° in Wasser	107·0	125·5	10·2	50·5
„ „ 900° in Wasser, abgekühlt auf 500°	82·2	82·7	12·5	61·2
Gehärtet bei 900° in Öl	97·3	99·6	9·3	42·3
„ „ 900° in Öl, abgekühlt auf 500°	81·0	84·0	12·2	52·5

Um den Einfluss des Nickels besser beurtheilen zu können, wurden dieselben Versuche mit Flusseisen von fast gleicher Beschaffenheit, jedoch ohne Nickelzusatz, wiederholt. Das Flusseisen hatte folgende Zusammensetzung: Kohlenstoff 0·060%, Silicium 0·010%, Schwefel 0 030%, Phosphor 0·052%, Mangan 0·300%. Die Zerreißproben lieferten folgende Resultate:

Beschaffenheit der Probe	Elasticitätsgrenze	Festigkeit pro mm^2	Dehnung in %	Contraction in %
Natürliche	21·0	37·9	29·4	64·9
Gehärtet bei 900° in Wasser	33·0	48·6	23·4	57·4
„ „ 900° in Wasser, abgekühlt auf 500°	27·5	39·6	34·6	67·9
Gehärtet bei 900° in Öl	31·6	43·7	29·4	66·2
„ „ 900° in Öl, abgekühlt auf 500°	24·1	38·1	29·2	67·7

Es ist aus dieser Tabelle zu entnehmen, dass auch reines Flusseisen durch Erhitzen und Abschrecken in Bezug auf die Erhöhung der Festigkeit eine Vergütung erfährt, wobei die Dehnung abnimmt, jedoch nicht in dem Maße, wie bei Nickelflusseisen.

In Öl abgeschrecktes Flusseisen erhält eine nicht unbedeutende Steigerung der Festigkeit (fast 20%) und eine hohe Elasticitätsgrenze (um 50% mehr), ohne an der Dehnung Einbuße zu erleiden. Man hat daher mit Recht in manchen Panzerfabriken von diesen Vergütungsweisen Gebrauch gemacht

Digitized by Google

und die Flusseisen-Panzerplatten nach dem Walzen der Erhitzung und raschen Abkühlung (oft wiederholt) unterzogen und auf diese Weise ein wesentlich besseres Material erhalten. In Amerika werden die stark erhitzten stählernen Waggonachsen bis auf Rothgluth abgeschreckt und dann langsam erkalten gelassen, um die Elasticitätsgrenze möglichst hoch zu steigern.

Nickelflusseisen erfährt jedoch, wie oben ersichtlich, eine so colossale Steigerung der Elasticitätsgrenze und Festigkeit durch den Vergütungsprocess mit Öl oder Wasser, dass es besonders geeignet für Panzerplatten und Geschützrohre erscheint. Bekannt sind in dieser Richtung die Erfolge mit Nickelstahl-Panzerplatten in Amerika und insbesondere in Europa. Dieselben werden ebenfalls der Vergütung in Öl oder Wasser unterzogen.

Reiner Kohlenstoffstahl erhält im Gegensatze zu Nickelflusseisen durch die besprochene rasche Abkühlung nicht so schätzenswerte Eigenschaften. Es steigern sich Elasticitätsgrenze und Festigkeit entweder gar nicht, oder nur in geringem Maße, und die Abnahme der Dehnung ist so bedeutend, dass das Material spröde wird; dies geht aus folgenden Proben hervor, die mit einem Stahl von 0·550% Kohlenstoff, 0·200% Silicium, 0·030% Schwefel, 0·047% Phosphor und 0·700% Mangan ausgeführt wurden und deren Resultate aus nachstehender Tabelle zu entnehmen sind:

Beschaffenheit der Probe	Elasticitätsgrenze	Festigkeit pro mm^2	Dehnung in %	Contraction in %
Natürliche	51·6	86·0	12·1	24·4
Gehärtet bei 900° in Wasser	53·2	73·8	2·2	0·9
„ „ 900° in Wasser, abgekühlt auf 500°	80·2	102·9	7·7	27·3
Gehärtet bei 900° in Öl	71·6	93·4	1·8	4·7
„ „ 900° in Öl, abgekühlt auf 500°	78·8	106·0	9·8	27·3

Nach dieser Tabelle erscheint die oben angeführte, in Amerika praktizierte Methode des theilweisen Ablöschens und langsamen Auskühlens am Ende der Procedur gerechtfertigt, da dieselbe beim Kohlenstoffstahl neben hoher Festigkeit und Steigerung der Elasticitätsgrenze auch noch günstige Dehnungen ergibt.

Am günstigsten wirkt die Härtung in Öl mit darauf folgender langsamer Abkühlung von 500° an, denn die Elasticitätsgrenze wächst bei dieser Procedur um etwa 50%, die Festigkeit um etwa 30% und die Dehnung nimmt nur um etwa 20% ab.

Da bei Harvey-Platten, wie sie meist angewendet werden, die Härteschichte ziemlich reich an Kohlenstoff ist und derselbe in der weichen Schichte etwa 0·24% beträgt, so dürfte die Härtung in Öl, wie sie in Amerika zur Ausführung kommt, wohl begründet sein und wahrscheinlich auch nicht bis zur vollständigen Abkühlung, sondern nur so weit bewirkt werden, dass eine die Festigkeitsverhältnisse fördernde langsame Auskühlung noch erfolgen kann. Es wäre damit die schon bei der Erzeugung der Eisenbahnwagen-Achsen eingehaltene Behandlungsweise auch für die Panzerfabrikation mit Recht gewählt worden.

Digitized by Google

Aus dem Vergleiche der beiden Tabellen geht die Überlegenheit d Nickeleisens gegenüber dem Kohlenstoffstahl hervor.

Der Bruch eines Stückes gehärteten Stahles ist scharf und körni während der eines Stückes Nickelstahl sehnig ist und Ähnlichkeit mit de nicht gehärteten Stahles besitzt. Aus den Biegeproben lässt sich ebenfalls a die größere Zähigkeit des Nickelstahles schließen, denn Stäbe von 25/25m Querschnitt aus Kohlenstoffstahl, welche in Wasser oder Öl gehärtet wurde brechen beim Biegen plötzlich scharf ab, während Nickelstahl ohne Risse sic biegen lässt.

Auch Belastungsversuche mit 50*cm* weit gespannten Stäben fielen z Gunsten des Nickelflusseisens aus, denn sie erhielten erst bei der doppelte Belastung die dem reinen Flusseisen zugemuthet wurde, eine bleibende Ausbiegung

Das Nickelflusseisen lässt sich gut schmieden, walzen, stauchen un pressen, doch ist es nicht schweißbar.

Oberstlieutenant Tilschkert.

Cement-Eisen-Constructionen des Systems P. Cottancin.

Das Wesen der Cement-Eisen-Constructionen, welche in diesen Blätter schon wiederholt Gegenstand der Besprechung waren [1]), gipfelt bekanntlich in der Verwendung von Eiseneinlagen in Cement-Betonkörpern, welche dadurch bei gleicher Widerstandsfähigkeit, eine geringere Stärke und ein kleineres Gewicht erhalten, als Mauerwerk, außerdem aber als nahezu unveränderlich gegenüber den Einflüssen der Witterung, des Wassers und des Feuers gelten können, und wegen ihrer Elasticität und Schmiegsamkeit für alle Formen des Bauwesens verwendbar sind.

Das metallische Gerippe bestand bisher aus einzelnen sich kreuzende Eisendrähten, die mittels Kerben ineinander gefügt oder durch Bindedraht u. dgl verbunden waren, wobei die verschiedenen Systeme vornehmlich nur in de Form und Größe der Maschen, sowie in der Stärke der Eisenstäbe und in der Art der Verbindung unter einander verschieden waren.

Abweichend von diesen, aus einzelnen Stäben zusammengesetzten Eisen einlagen stellt sich das metallische Netz des Systems P. Cottancin dar; die Wochenschrift *„Le Génie civil“* (2. Novemberheft 1894) enthält hierüber einen längeren Artikel aus der Feder des Ingenieurs Gérard Lavergne dessen Ausführungen die vorliegende Notiz entnommen ist.

Cottancin construiert seine Metalleinlage aus einem continuierlichen gewebeartig verflochtenen Eisendrahte und umgeht auf diese Weise die Nothwendigkeit einer Verbindung an den Kreuzungsstellen.

Die einzelnen, nebeneinander einzulagernden Flächentheile des leinenartig hergestellten Drahtgewebes werden mittels Eisenstäbe verbunden, welche — durch die beiderseitigen Randmaschen gezogen — die Theile ebenso einfach, wie fest aneinander heften.

Für große Spannweiten und bedeutende Belastungen fügt Cottancin noch Versteifungon aus ähnlichem Drahtgeflechte bei, welche, nach Art von

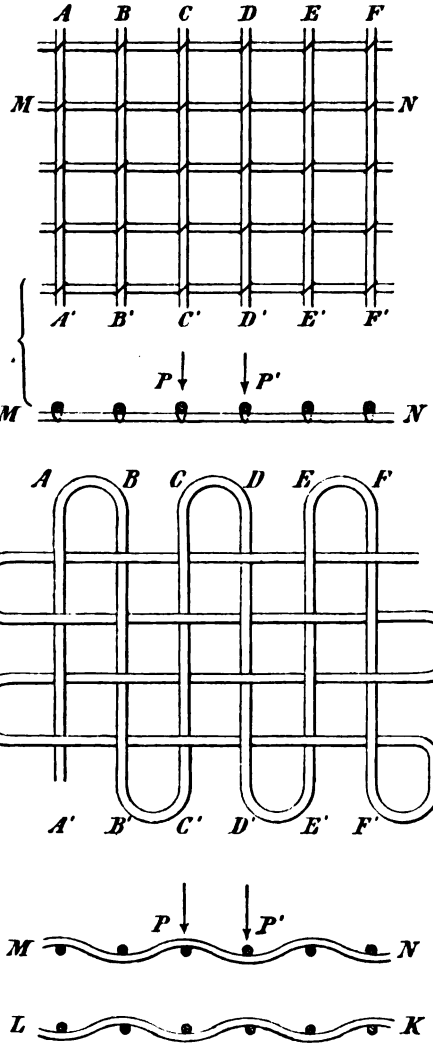
---

[1]) Siehe „Mittheilungen“, Jahrgang 1887 und Jahrgang 1889.

Digitized by Google

Stehrippen an der Innenseite der Construction angeordnet, mit dem Hauptgerippe fest verbunden und, gleich diesem, in Cement-Beton eingehüllt werden.

Diese Rippen theilen sonach die ganze Fläche in Cassetten und bilden, durch ein Flacheisen an der Unterseite noch weiter armiert, sehr wesentliche Verstärkungen, indem sie gleichsam als Gitterträger wirken, wo die Zugstangen durch das Eisengewebe, die Druckstreben aber durch die Cementmasse ersetzt erscheinen.



Obgleich sich das vorbeschriebene System von anderen Cement-Eisen-Constructionen keineswegs im Principe, sondern nur in der Art der Ausführung unterscheidet, so lassen sich sowohl theoretische Erwägungen, als auch praktische Versuche auf eine erheblich größere Tragfähigkeit des Systems Cottancin gegenüber den bisherigen Cement-Eisen-Constructionen schließen.

Wenn das Metallgerippe dieser letzteren durch die obere Figur, jenes nach Cottancin durch die untere dargestellt erscheint, und beide Gerippe in gleicher Weise in *A*, *B*, *E* und *F* befestigt, in *C'* und *D'* aber durch die Kräfte *P* und *P'* beansprucht sind, so werden in der oberen Figur die Stäbe *CC'* und *DD'* nach dem Zerreißen der Bünde von den anderen Stäben in keiner Weise unterstützt, sondern nur mehr durch die Adhäsion des Cements in ihrer Lage erhalten; wogegen in einem solchen Falle bei der Anordnung nach der unteren Figur die Festigkeit des ganzen Drahtgewebes zur Wirkung kommt.

Der Cement hat demnach bei den in der oberen Figur dargestellten Systemen die Aufgabe, die einzelnen eingelagerten Stäbe zu einem festen Ganzen zu verbinden, mithin durch seine Adhäsion den verschiebenden Zugkräften entgegen

Digitized by Google

zu wirken. Das System Cottancin hingegen fordert von der Adhäsion des Cements nur den Schutz des Metallgewebes gegen oxydierende äußere Einflüsse; die hohe Widerstandsfähigkeit der umhüllenden Betonmasse gegen Druck verhindert hiebei das Ausknicken des Drahtgewebes und verbürgt damit die Festigkeit der ganzen Construction.

Auch die Belastungsproben, welchen man einzelne nach dem System Cottancin hergestellte Platten im Laboratorium *„de l'Ecole des Ponts et Chaussées"* unterwarf, lassen die Annahme einer erhöhten Festigkeit gerechtfertigt erscheinen.

Man brachte zwei solcher Platten in Temperaturen von 90° bis 130° und tauchte sie darnach rasch in kaltes Wasser; nach sechsmaliger Wiederholung dieses Experimentes zeigten die Versuchsplatten weder Sprünge noch Deformatonen.

Ferner wurde eine Reihe solcher Platten 1·10*m* bezw. 2·10*m* lang, mit Eisengeweben verschiedener Art, auf zwei 1·00*m* bezw. 2·00*m* von einander entfernten Stützen gelagert und sodann in der Mitte mit Gewichten belastet, die so lange vermehrt wurden, bis der Bruch eintrat.

Der Erfinder folgert aus den Versuchsresultaten, welche in der nachstehenden Tabelle wiedergegeben werden, dass im Vergleiche zu den in Lausanne mit dem System Hennebique gemachten Erfahrungen, das System Cottancin bei gleicher Tragfähigkeit eine fünfmal geringere Cementstärke und einen dreimal kleineren Eisenquerschnitt erfordert.

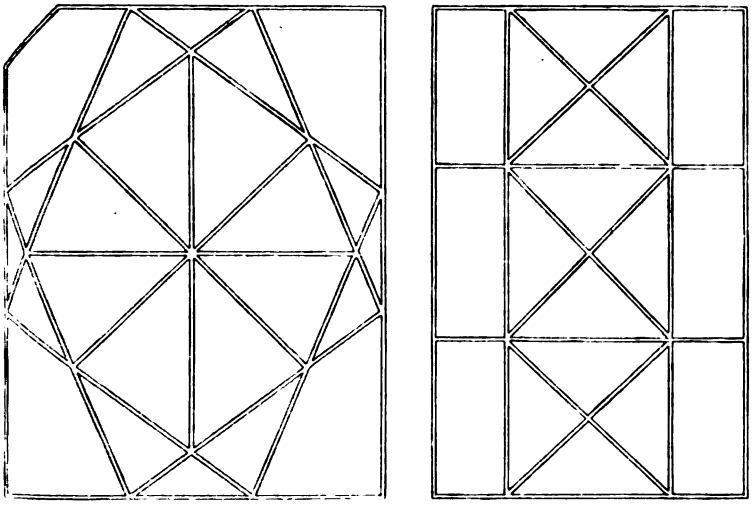
Post-Nr.	Länge der Platten in *m*	Breite der Platten in *m*	Dicke der Platten in *m*	Durchmesser der Drähte des Eisengewebes	Anzahl der Längsdrähte des Eisengewebes	Anzahl der Querdrähte des Eisengewebes	Gewicht in Kilogramm des Eisengewebes	Belastung in Kilogramm an der Elasticitätsgrenze	Durchbiegung in Millimeter an der Elasticitätsgrenze	Bruchbelastung in Kilogramm	Anmerkung
1	1·10	0·440	0·024	4·4*mm*	8	13	1·750	120	14·3	220	
2		0 445	0·040		11	13	2·250	180	3·3	580	
3		0·400	0·040		26	10	3·500	820	5·2	1.420	
4		0·400	0·038		86	10	9·350	1.300	9·8	1.780	
5		0·450	0·042		42	13	6·150	2.600	1·0	nicht	versteifte
6		0·450	0·042		56	13	8·300	3.200	0·8	gebrochen	Platten
7	2·10	0·400	0·040		11	24	5·000	120	6·3	240	
8		0·425	0·040		26	23	7·750	320	26·6	460	
9		0·435	0·043		85	22	21·250	740	30 5	980	
10		0·460	0·040		68	22	20·000	3.400	2·6	nicht gebrochen	versteifte Platte

Ohne auf die äußerst mannigfaltige Verwendbarkeit der Cement-Eisen-Constructionen, welche sich bekanntlich auf alle Gebiete des Bauwesens erstreckt, näher einzugehen, soll hier nur kurz auf die Verwertung des Systems Cottancin zu Hochbauzwecken an der Hand von Mittheilungen hingewiesen

Digitized by Google

werden, welche der Regierungs-Architekt de Baudot, der Erbauer eines in Cement-Eisen-Construction ausgeführten Privathotels in Paris, *rue de Pomereu*, und des Mädchen-Lyceums „Victor Hugo“ im *quartier des Marais* am 18. Februar 1893 in der *„Union syndicale des architectes français“* machte.

Am nächsten liegt wohl die Verwendung des Systems zu Decken aller Art, welche bei einer Plattendicke von 0·04*m* mit 0·004*m* starkem Eisengewebe bis zu einer Spannweite von 1·30*m* keiner weiteren Verstärkung bedürfen; größere Spannweiten erfordern die Anordnung der früher beschriebenen Versteifungsrippen, welche aber bei richtiger Combination auch architektonisch wirken können, indem sie die Eintönigkeit einer großen ebenen Decke harmonisch unterbrechen.



Die nebenstehenden Figuren geben Beispiele solcher Combinationen, wie sie im Hôtel der *rue de Pomereu* ausgeführt wurden und daselbst von sehr schöner Wirkung sind.

Nachdem derlei Decken eigentlich nur aus einzelnen widerstandsfähigen Platten bestehen, so ist es nicht nothwendig, dieselben durch fortlaufende massive Mauern zu unterstützen; es genügt, die Ecken und Umrahmungen der Öffnungen voll auszuführen, während die Zwischenpartien hohl bleiben und zur Aufnahme von Vertheilungsleitungen etc. dienen können.

Die Oberseite der Decken bildet gleichzeitig den Fußboden, welcher mit seiner glatten, leicht zu reinigenden Fläche vom Standpunkte der modernen Hygiene gewiß bestens entsprechen wird und durch eingelegte Mosaikplatten etc. ausgestattet, oder mit Teppichen bedeckt werden kann.

Verlangt man eine Dielung, so werden in das plastische Cementbett schwache Schwellen eingelagert, auf welchen dann der Fußboden befestigt wird.

Um das Durchtönen bei solchen dünnen Decken zu vermeiden, füllt man die von den inneren Rippen gebildeten Cassetten durch Gypsplatten mit leichtem metallischem Gerippe aus, die mit Malerei bedeckt oder in anderer Weise decoriert sein können. Die Füße der Versteifungsrippen endigen entweder im

Digitized by Google

Niveau dieser Fülltafeln und lassen die Decke als einheitliche Fläche erscheinen, oder sie werden durch ihr Hervortreten der Architektur des ganzen Raumes dienstbar gemacht.

Bei der Herstellung von Dächern wird das Gebälke durch ein dünnes, verripptes Cement-Eisen-Gewölbe ersetzt, dessen äußere Oberfläche unbedeckt bleibt, oder mit Schiefern, die in den weichen Mörtel eingedrückt werden, verkleidet wird. Diese Schieferbekleidung kann aber auch durch eine anderweitige, mehr oder weniger reiche Decoration ersetzt werden, welche dem Architekten die Möglichkeit bietet, das Gebäude schon durch seine Eindeckung entsprechend zu charakterisieren.

Die Anordnung einer leichten Doppelwand im Inneren gestattet schließlich, unter dem Dache wohnliche, entsprechend ausgestattete Mansarden anzuordnen, denen der Übelstand, von der Außentemperatur allzusehr abhängig zu sein, nicht anhaftet.

Bei sehr großen Räumen, z. B. Industriehallen, lassen sich auch weit gespannte Gewölbe ohne Schwierigkeit ausführen. So hat Cottancin 0·03*m* starke Gewölbe von mehr als 20*m* Spannweite und 50*m* Länge mit einer Pfeilhöhe von nur 1 bis 2*m* Höhe construiert und zahlreiche Öffnungen daselbst angeordnet, welche die Festigkeit des Gewölbes nicht beeinträchtigen, indem die Wangen jener Öffnungen durch Rippen gebildet werden, die ihrerseits wieder zur Versteifung der ganzen Construction beitragen; in gleicher Weise war es möglich, in der Papierfabrik Mongolfier in La Haye-Descartes 52 Öffnungen von 0·90*m* auf 1·20*m* mit 1·45*m* Axen-Distanz in einem Gewölbe von 19*m* Spannweite und 52*m* Länge auszusparen, endlich in der Bedachung eines städtischen Waschhauses in Paris, von 15*m* Länge und 8*m* Breite, eine Öffnung von 9·20*m* auf 2·80*m* ohne Schwierigkeit herzustellen.

Aber nicht allein Decken und Dächer, sondern auch Mauern können nach demselben System construiert werden, indem man vorerst ein metallisches Gerippe herstellt und dessen Maschen sodann mit einem Materiale von hoher Druckfestigkeit ausfüllt, das die Deformation des ganzen Systems wirksam verhindert. Anstatt des flüssigen Mörtels wird man jedoch hier mit Vortheil künstliche Quadern verwenden; deren Fugen werden sodann mit Cement ausgegossen, damit dieser das Eisengerippe allseitig einhülle und gegen äußere zerstörende Einflüsse schütze.

Gleichwie die Decken, kann man auch die Wände durch Rippen verstärken, welche man insbesondere dort anordnen wird, wo die stärksten Belastungen auftreten. Die Mauern besitzen dann bei relativ kleinen Stärken eine hohe Tragfähigkeit und bieten bei Verwendung hohler Quadern auch noch den Vortheil geringeren Gewichtes und großer Isolationsfähigkeit gegen außen.

Die Verbindung der verticalen Mauern mit den Decken und dem Dache erfolgt in ähnlicher Weise, wie bei dem Stoße einzelner Theile des Eisengewebes, durch entsprechende Vereinigung der Randmaschen.

Hiedurch erhält das ganze Gebäude einen festen organischen Zusammenhang und dabei eine Elasticität, welche es zulässig erscheinen lässt, derlei Bauwerke selbst auf wenig tragfähigem Grunde herzustellen. Das früher erwähnte städtische Waschhaus in Paris, dessen Mauerwerk sammt Bedachung aus Eisen-Cement-Construction besteht, ruht auf einer mehr als 18*m* starken Torfschichte und versieht auf diese Weise gleichsam den Dienst eines Schiffes.

Digitized by Google

Die vorstehenden Angaben werden genügen, die Vortheile der neuen Constructionsweise zu würdigen, und erkennen zu lassen, dass das System Cottancin geeignet wäre, auch auf dem Gebiete des Hochbauwesens Reformen anzubahnen und die moderne Baukunst zur Lösung von Aufgaben zu befähigen, an die man mit den bisherigen Mitteln nicht heranzutreten vermochte.

Hauptmann Maudry.

Regulierbare Seilverbindung für vierschäftige Transmissionsseile.

(Hiezu Tafel 17.)

Im 3. Hefte des Jahrgangs 1893 des „Mittheilungen“ wurde eine von Michels Hanfröste- und Seilfabrik-Actien-Gesellschaft in Ó-Palanka in Verwendung gebrachte und bei vielen Transmissionen mit günstigem Erfolge angewendete Seilverbindung angeführt und deren Beschreibung gegeben.

Die genannte Firma hat nun für vierschäftige Seile eine aus dem praktischen Bedürfnisse nach einer regulierbaren Verbindung sich ergebende Neu-Construction ausgeführt und dieselbe in vielen Etablissements (darunter auch bei Ganz & Co. in Leobersdorf) angeordnet.

Die bisherigen Erfahrungen über das Entsprechen dieser regulierbaren Seilverbindung lassen die besten Erfolge erhoffen.

Aus der nachfolgenden Beschreibung dieser in ihrer Art neuen Verbindung lässt sich die Anwendung derselben entnehmen.

Wie aus den Figuren 1 bis 7 der Tafel 17 ersichtlich, besteht die Seilverbindung, oder das Seilschloss, der Hauptsache nach aus zwei Theilen; der eine Theil L ist aus einem Stück geschmiedet, der andere Theil R trägt die in zwei Theile geschnittene Muffe b, Fig. 6. Die beiden Hälften der Muffe werden vorerst um den Bolzen des Stückes R gelegt und sodann wieder durch einen Draht derart verbunden, dass die Muffe äußerlich die Form einer aus dem ganzen Stücke geschnittenen Schraube hat. Der Verschluss, welcher die langwierige Arbeit des Spleissens ersetzt, ist nun leicht in einer Minute dadurch herzustellen, dass die zweitheilige Muffe b in die Büchse c eingeschraubt wird, was zuerst von Hand geschieht und dann, wenn die Schraube gefasst hat, mit dem Schlüssel, welcher an dem Sechskant der Muffe b bei ii angesetzt wird, zu vollenden ist. Bevor jedoch der Schlüssel zur Anwendung gelangt, ist der die zweitheilige Mutter provisorisch bindende Draht zu entfernen. Ist die Mutter vollständig eingeschraubt, so wird der durch die Bohrung des Klötzchens gezogene Draht, welcher dasselbe vor Verlust zu schützen hat, gleichfalls entfernt.

Die Schlosstheile sind aus hartem Stahl und in Folge dessen ganz besonders zu schützen, insolange dieselben nicht zusammengeschraubt auf den Seilscheiben liegen, da sie sonst durch Aufschlagen etc. leicht beschädigt und infolge dessen eventuell unbrauchbar werden können.

Da sich der durch die Muffe b hindurchgehende Bolzen R in der Büchse c des anderen Schlosstheiles L ohne Einschaltung einer Hemmung endlos drehen könnte, so ist die Anordnung derart getroffen, dass jeweilig eine der beiden Sperrklinken e, welche am Bolzenende von R angebracht sind, sich gegen das durch die Büchse c geführte Klötzchen d, Fig. 7,

Digitized by Google

stemmt. Wie ersichtlich, ist es jederzeit möglich, den Bolzen R nach rechts zu drehen, niemals aber in umgekehrter Richtung; die Ruhelage ist in Fig. 7 dargestellt. Ist die Klinke e gänzlich unter dem Klötzchen d durch, so kommt der Mechanismus wieder in die Lage Fig. 7, aus welcher derselbe nur durch äußeren Einfluss gebracht werden kann, da die Torsion des Seiles die Klinke e fest gegen das Klötzchen d presst, wodurch ein selbstthätiges Zurückdrehen des Seiles vollkommen ausgeschlossen ist.

Das mit Reibung in der Büchse bewegliche Klötzchen d ist einfach mit dem Finger hineinzudrücken, bis die Kopffläche des Klötzchens sich eben mit der Außenfläche der Büchse stellt, was ohne Kraftaufwand zu bewerkstelligen ist, wenn das Seil so lange gedreht wird, bis ein Einschnappen erfolgt; dann kann auch das Seil freigegeben werden, weil das Klötzchen die Hemmung übernommen hat. Nur in dieser Lage ist der Verschluss gesichert; es ist daher immer wohl darauf zu achten, dass das Klötzchen d nicht aus der Büchse herausragt.

Nach dem Gesagten erklärt sich die dauernde Regulierfähigkeit des Seilverschlusses von selbst. Dehnt sich das Seil im Betrieb, so ist es gleichzeitig dünner, und die Steigung der Litzenwindungen eine größere geworden. In Folge dessen ist es auch möglich, das Seil ohne besondere Anstrengung wieder durch Eindrehen zu kürzen, d. h. die Steigung der Litzenwindungen zu vermindern, das Seil wieder dicker zu machen. Sollte die Kraft von bloßer Hand hiezu nicht ausreichen, so wird der eine Schlüssel um die Büchse bei ff gelegt und mit dem anderen Schlüssel der Bolzen R bei gg gefasst und so lange gedreht, bis das Seil die richtige Spannung hat, was dann der Fall sein wird, wenn die ursprüngliche Länge bezw. Dicke des Seiles wieder erreicht ist. Dehnt sich das Seil abermals, so wiederholt sich dasselbe Spiel und es ist selbstredend, dass, so lange sich das Seil dehnt, auch immer wieder gekürzt werden kann.

Man wird also nicht nur jederzeit in jedem Seil die gewünschte Spannung, sondern auch in sämmtlichen Seilen eines Antriebes die gleiche Spannung dauernd erhalten können; alle Seilen ziehen daher gleich, werden also gleich beansprucht, was zur Folge hat, dass nicht, wie bei gespleissten Seilen, eine Partie nahezu die ganze Kraft zu übertragen gezwungen und daher rascher abgenützt wird, während die andere Partie, ohne eigentliche Arbeit zu leisten, mitläuft und so umsonst der normalen Abnützung anheimfällt.

Die Seile sind nach dem Anlangen bis zur Verwendung in einem trockenen Raume aufzubewahren und auf alle Fälle vor Nässe zu schützen. Vor dem Auflegen empfiehlt es sich, um die Seile recht geschmeidig zu machen, dieselben auf einen Dampfkessel, oder in einen sonst gut durchwärmten Raum einige Tage zu legen.

Beim Auflegen wird das Seil vom Haspel herunter direct über die beiden Wellen gelegt; nach Zusammenschrauben des Verschlusses erfolgt sodann das Aufziehen auf die Seilscheiben wie bei jedem gespleissten Seil.

Vor Inbetriebsetzung sind die Seile mit erwärmter Seilschmiere einzufetten. Nach zwei bis drei Wochen ist die Einfettung mit kalter Schmiere zu wiederholen und von da ab in längeren Zeiträumen, jedenfalls aber immer dann, wenn die Seile beginnen, sich trocken anzufühlen.

P.

Digitized by Google

Kleine Notizen.

Lavaoid-Beton [1]). Um Anhaltspunkte über die Verwendung des in neuerer Zeit im Handel vorkommenden Lavaoids — welches die Eigenschaften besitzt, rasch zu erstarren — als Bindemittel zur Herstellung von Beton zu gewinnen, wurden im Laboratorium des Militär-Comités mehrere Würfel aus Lavaoid-Beton — von etwa 7 bis 15*cm* Seitenlänge — hergestellt, mit welchen dann Schlag- und Druckproben vorgenommen wurden.

Zur Erzeugung dieser Würfel wurde Granitschotter von etwa 4 bis 10*cm*³ Größe verwendet; der Schotter wurde heiß in eine Form (Blech, bezw. Holz mit Blech gefüttert) eingefüllt, worauf geschmolzenes Lavaoid zur Ausfüllung der Hohlräume nachgegossen wurde. Der Würfel konnte nach Erkaltem der Masse, d. i. nach etwa ½ Stunde, aus der Form genommen werden.

Bei der Vornahme der Schlag- und Druckproben wurde der gleiche Vorgang eingehalten, wie er bis jetzt bei der Erprobung von Granitwürfel zur Anwendung gelangt war.

Bei der Schlagprobe ergab sich, dass bis zur völligen Zerstörung des Würfels eine specifische Schlagarbeit von im Mittel 0·085*mkg* pro *cm*³ erforderlich war, sowie dass diese völlige Zerstörung kurz nach dem ersten Splittern eintrat. Demnach ist diese Widerstandsfähigkeit des Lavaoid-Betons gegen Schlag als sehr gering, bezw. das Material selbst als sehr spröde zu bezeichnen.

Die Druckprobe zeigte aus drei Versuchen, welche ziemlich gleichmäßig verliefen, eine mittlere Druckfestigkeit von 440*kg* pro *cm*², welche im Vergleiche zu Beton (200 bis max 300*kg* pro *cm*², letztere bei altem Beton,) als hoch bezeichnet werden muss

Der Preis im Handel stellt sich auf etwa 20 kr. pro *kg*.

Bezüglich des Lavaoids — eines erdig braunen Pulvers mit schwachem Theergeruch — sei noch erwähnt, dass dasselbe nach der im Laboratorium des Militär-Comités vorgenommenen Untersuchung der Hauptsache nach aus Schwefel und Eisenschlacke besteht. Die percentuale Zusammensetzung der Probe war:

Schwefel	33·53%
Theer	8·21%
Schlacke	57·83%
Wasser	0·43%

Die Schlacke enthielt:

Kieselsäure	43·01%
Eisenoxydul	22·42%
Thonerde	30·90%
Kalkerde	4·16%

Die Verwendung des Lavaoids beruht auf der Bildung von Schwefeleisen. Theer ist als Reductionsmittel zugesetzt. Kieselsäure, Thonerde und Kalkerde sind für die Wirkung des Lavaoids belanglos und als Verunreinigungen zu betrachten.

K. und k. technisches Militär-Comité.

Russland. Feuerschnelligkeit der Feld-Artillerie. Gelegentlich der Inspicierung einer Artillerie-Brigade durch General-Lieutenant Dragomirow wurden für das Laden inclusive des Vorführens der Geschütze gebraucht

bei einer Batterie: Granaten 38 bis 50 Secunden, Shrapnels 48 bis 67 Secunden,
bei der zweiten Batterie: „ 52 „ 70 „ „ 106 „ 112 „
bei der dritten Batterie: „ 62 „ 124 „ „ 66 „ 109 „

General Dragomirow fand, dass sich die Feuerschnelligkeit nur bei der ersten Batterie der wünschenswerten nähere.

Invalid 1895. 97.

[1]) Siehe „Mittheilungen", 1893, Seite 146.

Digitized by Google

Russland. Lublin und Lukow werden durch eine 72 Werst lange Eisenbahn verbunden. Diese wird über Lubartow (4*km* vom Orte entfernt) nach Firlej und Kock, Wojzeszków und Swidra gehen. Vor Lukow, wird ein Zweig zur Bahn Iwangorod-Lukow, ein zweiter Zweig zur Bahn Lukow-Brest gehen. Eiserne Brücken werden in Kock über den Wieprz und über die Bystrzyca erbaut.

Invalid. 1895. 97.

Patentierter Besatzauskratzer von Franz Kühn, Schieferbruchbesitzer zu Lehesten in Thüringen. Dieser Besatzauskratzer ist ein Schneckenbohrer aus Weichmessing mit 25*mm* Weite, 6 bis 8 Schraubengängen und 2 dem Zweck entsprechenden Schneiden zum Ausstechen. Die eiserne Bohrstange, welche 1*cm* stark ist und beliebig lang angenommen werden kann, besitzt am oberen Ende eine Öse mit verschiebbarem Krückel, um die Anwendung überall zu ermöglichen. Der Besatzauskratzer entspricht allen Bohrweiten von über 25*mm*, sowie auch jedem Sprengstoffe, bedingt jedoch einen Besatz aus Lehm. Die Höhe des letzteren muss an dem Besatzauskratzer bei der Anwendung genau markiert und zu diesem Zwecke schon beim Besetzen von Bohrlöchern mittels des Stampfers ermittelt werden.

Hat ein Sprengschuss versagt, so setzt man nach Ablauf der vorgeschriebenen Frist den Besatzauskratzer auf und schraubt mit den Händen unter Drehung — wie in Holz — den Besatz in die Schraubengänge desselben, was durch Beigabe von Wasser, falls das Bohrloch eine solche gestattet, noch erleichtert wird. Das Ausbohren eines Lehmbesatzes von 1*m* Höhe erfordert nur 5 bis 10 Minuten Zeit. Während des Bohrens müssen die Schraubengänge bei je 2 bis 4*cm* Vertiefung gereinigt werden, was bequem und leicht vorgenommen werden kann. Ist eine Pulverladung ersoffen, so kann auch diese ausgestochen werden. Bei Dynamit und verwandten Sprengstoffen, welche das Wasser nicht vernichtet, wird der Besatz bis 10*cm* von der Ladung ausgestochen, sodann eine neue Schlagpatrone mit Zündhütchen und Zünder aufgesetzt und zur Explosion gebracht. Bei großen Bohrweiten setzt man das Instrument am besten dem Zünder entgegengesetzt an die Bohrlochwand und sticht nur eine Öffnung von 25*mm* in den alten Besatz, um dann die Schlagpatronen von 20*mm* mit Zünder einzuführen, worauf die Öffnung wieder mit einem neuen Besatze geschlossen wird. Bei einer noch brauchbaren Sprengpulverladung bringt man einen Zünder mit wenig Pulver ein und besetzt wie vordem.

Der Besatzauskratzer kann ferner auch zur Beseitigung des Bohrschmandes, sowie zur Entfernung von beim Bohren abgesprungenen Bohrerecken aus dem Bohrloche verwendet werden, welche letzteren sich mit dem Bohrschmande in die Schraubengänge einschrauben und auf diese Weise zu Tage gefördert werden.

Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. 1895. 19.

Beleuchtung mit carburierten Gasen. In Ergänzung der im 10. Heft vom Jahre 1894 erschienenen Abhandlung über „die Beleuchtung mit carburierten Gasen" möge angeführt werden, dass sich der in jenem Aufsatze als besonders praktisch bezeichnete Carburisierungs-Apparat „Sirius" gegenwärtig zu Beleuchtungszwecken in den k. und k. Cadettenschulen zu Marburg und Karthaus in Anwendung befindet und dort in vollkommenster Weise entspricht. Es ist hiemit der Beweis erbracht, dass sich carburierte Gase auch zu Beleuchtungszwecken für größere Objecte ganz vorzüglich eignen, eine Beleuchtungsart, die unbedingt zu den einfachsten und vortheilhaftesten gerechnet werden muss.

An dieser Stelle möge gleichzeitig eine Berichtigung des erwähnten Aufsatzes platzgreifen. Der Apparat Sirius, der sich, wie bereits angegeben, durch besondere Vorzüge auszeichnet und dessen Verbreitung stetig zunimmt, rührt nicht, wie möglicherweise aus dem Aufsatze zu folgern wäre, von Bothe her; vielmehr ist dessen Construction die Erfindung des bekannten Mechanikers Markus in Wien, während die Firma Bothe bloß den Vertrieb in Händen hat.

Hauptmann Walter.

Digitized by Google

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate Jänner 1895 ertheilten Privilegien[1]).

Classe 2.

3. Báta Johann in Moravan. Neuerungen an Feldbacköfen.

Classe 3.

11. Payer Johann in Budapest. Neuerungen an Csákobuschen.

Classe 34.

152. *Patuzzi Mauricius v., in Budapest. Neuartiges Militär-Essbesteck.

Classe 36.

164. Balsamello Felice in Rom. Transportabler Kochherd.

Classe 42.

198. Köppen Lothar von, in München. Universal-Instrument zur Theilung von Winkeln.

Classe 69.

330. Kuhl F. W., Firma in Aachen. Umklappbares Bajonett.

Classe 72.

342. Deutsche Metallpatronenfabrik in Karlsruhe. Selbstthätige Zündlochbohrmaschine für Patronenhülsen.
343. Ehrhardt Heinrich in Düsseldorf. Verfahren zum Einpressen von Seelenrohren in die Züge von Feuerwaffen zwecks Verminderung des Calibers.
344. Lau Hugo in Dresden-Altstadt. Instrument zur Bestimmung der für Schützen geeigneten Gewehrform.
345. Lisle Myron C. und Berkey William A. in Grand Rapids. Magazingewehr.
346. Luciani Jacques in Paris. Vielläufige Schusswaffe.
347. Mantel-Rieter Alfred und Meyer Emanuel in Zürich. Schießscheibe mit elektrisch-automatischer Zeiger- und Stempelvorrichtung für Stand und Feld.
348. Rheinisch-Westphälische Sprengstoff-Actiengesellschaft in Köln a/Rh. Patronen-Lademaschine.
349. Zimmermann Gustav in Rosenheim. Alarmkanone mit Petarden-Ladung und Drehverschluss.

Classe 78.

365. Deutsche Lithotrit-Actiengesellschaft in Arnsdorf. Sicherheits-Sprengstoff genannt Lithotrit.
366. Glaser F. C., Firma in Berlin. Herstellung eines neuen Sprengstoffes.
367. Hauff J. in Feuerbach. Verwendung von Trinitroresorcin als rauchloses Treibpulver.
368. Roth G. in Wien. Neuartige Herstellung von Pulverkörnern oder Pulverkörpern bei rauchlosem (rauchschwachem) Neupulver.

---

[1]) Die mit einem * bezeichneten Privilegien sind mit der Giltigkeit für beide Reichshälften ertheilt.

Digitized by Google

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

B. Österreich.

Classe

33. Universal-Feldflasche mit Kochapparat. — Sebastian Wottawa.
72. Säbel-Revolver. — Carl Topič und A. Slivar.
„ Neuartige Hülsen für Patronen mit eingesetztem Boden. — *Compagnie Anonyme des Forges de Châtillon et Commentry.*
„ Schussicherer Schild aus Ausrüstungsgegenständen für Soldaten. — Jens Zinn
„ Pfropfen für Platzpatronen. — Firma Fehr & Wolff.
„ Schneckenverschluss für Handfeuerwaffen aller Art. — Heinrich Sauer.
„ Neuerung an Schnellfeuer-Keilverschlüssen. — Emil Ritter von Skoda.
„ Selbstthätiger Verschluss für Geschütze. — *Compagnie Anonyme des Forges de Châtillon et Commentry.*
„ Verbesserung in der Verdämmung von Schießböllern (Mörsern). — Ferd. von Auchmann.
„ Patronenmagazin mit zwei Zubringer-Schraubenfedern von verschiedener Tragfähigkeit. — Hugo Borchardt.
„ Apparat zum automatischen Abfeuern von Schiffsgeschützen bei horizontaler Lage einer oder beider Schiffsaxen. — Ludwig Obry.
„ Hydraulische Bremsvorrichtung zur Nutzbarmachung der beim Rücklauf von Geschützen entwickelten Energie. — Josef Albert Deport.
„ Selbstthätig signalisierende Zielscheibe. — *Giuseppe Magini di Paolo & Silvestro Folli* und *Ercole Antico.*
„ Neuartiger Patronen-Tornister. Firma Kl. Schittenhelms Sohn.
„ Neuerungen an Patronenrahmen. — Keller & Co.
77. Lenkbares Luftschiff. — Johann Meisner.
„ Luftschiff mit einem Tragsegel, einem Steuersegel und einem Steig- und Fallsteuer. — Oscar Roeper.
78. Sicherheitssprengstoff genannt „Minolithotrit". — Deutsche Lithotrit-Actien Gesellschaft.
„ Verfahren und Einrichtung zur Herstellung explosionsfähiger Körner oder Stangen aus plastischem Material. — Hudson Maxim.
„ Verfahren zur Herstellung eines Sicherheits-Sprengstoffes. — Actien-Gesellschaft Dynamit Nobel.

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 340.

Digitized by Google

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate März 1895.

Mit Ende Februar 1895 waren krank verblieben	bei der Truppe	2.339 Mann
	in Heilanstalten	8.358 „
Krankenzugang im Monate März 1895		21.749 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		80
Im Monate März 1895 wurden an Heilanstalten abgegeben		8.620 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		31
Im Monate März 1895 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		22.814 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		20.946 „
entsprechend ‰ des Abganges		918
durch Tod		108 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		4·73
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·39
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	1·855 Mann
	in Heilanstalten	7·777 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	1.486	14	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	541	—
darunter: Darmtyphus	45	6	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	4.133	10
Ruhr	3	1	Croupöse Lungenentzündung	278	19
Influenza	—	—	Brustfellentzündung	174	12
Malariakrankheit	323	—	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	1.351	4
Lungentuberculose	57	11	Gelenksrheumatismus	299	2
Trachom und Augenblennorrhöe	169	—	Wunddruck der Füße, Aufritt	657	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.144	1	Körperliche Beschädigungen	1.644	6
Scorbut	4	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	76	28	0·47	Krakau	85	30	0·65
2. „	90	32	0·49	Wien	85	31	0·66
3. „	111	38	0·46	Graz	110	33	0·24
4. „	82	33	0·31	Budapest	83	29	0·15
5. „	76	26	0·58	Pressburg	71	17	0·61
6. „	71	33	0·21	Kaschau	75	42	—
7. „	68	22	0·24	Temesvár	74	30	0·37
8. „	100	32	0·34	Prag	109	37	0·40
9. „	71	22	0·28	Josephstadt	50	16	—
10. „	77	38	0·37	Przemyśl	96	48	0·40
11. „	71	31	0·52	Lemberg	70	32	0·25
12. „	75	35	0·37	Hermannstadt	73	36	0·58
13. „	72	34	0·44	Agram	78	35	—
14. „	82	27	0·30	Innsbruck	86	32	—
15. „	60	27	0·34	Sarajevo	52	26	0·63
Militär-Commando in Zara	89	35	0·21	Zara	110	37	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 24 Selbstmorde und 2 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Digitized by Google

Nouveau manuel de fortification permanente. Mit Rücksicht auf die Lehrprogramme der Militärschulen, von einem höheren Genieofficier zusammengestellt. Paris 1895.

Dieses Buch enthält unter anderem folgende Anhaltspunkte über die Reconstruction der bestehenden permanenten Befestigungen Frankreichs:

Seit dem Jahre 1887 hat man mit der Desarmierung der Gürtelforts begonnen, deren schwere Geschütze größtentheils in den Intervallen eingestellt wurden.

Die Forts selbst behalten nur die zur Selbstvertheidigung und zur Flankierung der Zwischenräume nöthigen Nahkampf-Geschütze und sonst nur einige schwere Kanonen (ähnlich den deutschen Recognoscierung-Geschützen) für den Fernkampf in den ersten Kampfstadien.

Wenn die Entfernung zwischen zwei Gürtelforts mehr als 3.000*m* beträgt, so wird im Intervalle ein Zwischenwerk eingeschaltet.

Die Reconstruction der Werke umfasst nachstehende Arbeiten:

Demolierung der Graben-Koffer, der Escarpe-Mauern und der Mehrzahl der Hohltraversen. Sicherung der Contre-Escarpe-Revêtements, Einbau von Contre-Escarpe-Flankierungen, Verstärkung der Brustwehren und Umwandlung der Walleinrichtung für den Nahkampf durch Einrichtung von Geschütz- und Mannschafts-Unterständen, ferner durch Einbau von heb- und senkbaren Panzer-Lafetten und offenen Batterien für die Intervall-Flankierung. Bei den Reconstructions-Arbeiten wird fast ausnahmslos Cement-Beton angewendet.

Die Contre-Escarpe-Mauern behalten eine Höhe von 5*m*; darüber und bis auf 6*m* vorwärts der erdseitigen Mauerflucht wird eine 3*m* starke Schotter- oder Sandschichte aufgeschüttet, welche überdies noch mit einer Lage Gartenerde bedeckt wird.

Bei Abtragung der Escarpe-Mauern wird ein niederer Sockel stehen gelassen, auf dessen Krone ein eisernes Sturmgitter versetzt wird. Dort, wo anliegende Escarpe-Mauern bestanden, muss sonach das ganze Wallprofil entsprechend abgeändert werden.

Die Brustwehren werden auf 10*m* verstärkt.

Abgesehen von jenem kurzen Walltheile, welcher für die erwähnten schweren Geschütze bestimmt ist, besteht die Walleinrichtung aus durchlaufenden Infanterie-Banketten, welche — mit Ausnahme der Strecken vor den Traversenköpfen — eine solche Breite erhalten, dass auch Feldgeschütze auf selben in Verwendung treten können (gleichwie in Russland).

In den Flanken werden Verschwindungs-Panzer für Schnellfeuer-Kanonen eingestellt.

Für die Intervall-Flankierung wird ferner nächst der Kehle je eine offene Batterie erbaut und überdies an den Kehlpunkten je ein Kuppel für je zwei Schnellfeuer-Kanonen etabliert.

Von den alten Einbauten werden nur jene brisanzbombensicher reconstruiert, welche von der — mit Rücksicht auf das Auflassen der schweren Armierung — verminderten Besatzung benöthigt werden. Dabei erhalten die alten Gewölbe eine Sandschichte von 1*m* Stärke und darauf eine 2·5*m* dicke Beton-Schutzplatte an Stelle der früheren Erdüberschüttung aufgetragen.

Digitized by Google

Die Munitions-Magazine werden häufig in die Contre-Escarpe unter die Glacis verlegt.

Die Zwischenwerke sind reine Nahkampf-Stützpunkte für eine Halb-Compagnie Infanterie und zwei leichte Geschütze, welch letztere durch die Infanterie bedient werden.

Das Tracé dieser Werke ist annähernd oval, deren Kammlinie-Entwicklung beträgt 120*m*.

Das Brustwehr-Profil verläuft sich in einem flachen Hindernisgraben; der Aufzug beträgt etwa 3·5*m*. Die Sturmfreiheit wird durch ein Sturmgitter an den Escarpe-Absatz des Hindernisgrabens, ferner durch zwei Drahtnetze garantiert, deren eines sich im Graben selbst, das andere aber auf dem Glacis (vielleicht halbem Vorgraben) befindet.

An der Kehle liegt ein betonierter Unterstand für die Besatzung.

Augenscheinlich steht man sonach in Frankreich beim Umbau der alten Gürtel-Festungen auf dem Standpunkte der vollkommenen Trennung von Nah- und Fernkampf, bei gleichzeitiger Anwendung von Panzern für einen Theil der Nahkampf-Geschütze, während die schweren Kanonen nur bei isolierten Sperrforts unter Panzer (Thurm-Typ Galopin) gestellt werden dürften.

L.

Les Manoeuvres de Forteresse. *Souvenirs de Vaujours*, par Henri Mazereau et Eduard Noël. Berger-Levrault et Cie. Paris 1895.

Das im Monate September des Jahres 1895 bei Paris durchgeführte Festungs-Manöver hat bekanntlich in der französischen Tagespresse eingehende Schilderung gefunden. In allen bedeutenderen in Paris erscheinenden militärischen und nichtmilitärischen Journalen bildeten während der Zeit, in welcher sich das Manöver, welches die Erinnerung an *l'année terrible* so lebendig wachrief, *les Manoeuvres de Forteresse* eine tägliche Rubrik. Durch diesen Umstand wurden wir auch seinerzeit in die Lage gesetzt, unseren Lesern über den Gang dieses Manövers zu berichten [1]).

Im oben angeführten Werke haben wir nun eine Zusammenfassung der bereits erschienenen wesentlicheren Einzelberichte vor uns.

In anregender Weise geschrieben, ist dasselbe für den nichtmilitärischen Leserkreis berechnet. Für den Fachmann entbehrt es deshalb in der Schilderung der Ereignisse und in den Detailangaben jener Präcision, die allein dessen Interesse zu fesseln vermag.

Der Inhalt des Buches bietet nichts Neues und deckt sich mit der von uns gebrachten diesbezüglichen Mittheilung.

Die westlich Soully angeführten acht Angriffs-Batterien für 12*cm* Kanonen werden hier als bei der *Ferme de Morfondé* etabliert angegeben.

V.

[1]) „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesen", Jahrgang 1894, 11. und 12. Heft.

Digitized by Google

Neuester Hand-Atlas über alle Theile der Erde, mit besonderer Berücksichtigung des gesammten Weltverkehres. Entworfen, bearbeitet und gezeichnet von Eduard Gaebler. 128 Karten und Darstellungen in einheitlichen Maßstäben nebst alphabetischem Namensverzeichnis.

Neue Ausgabe, enthaltend eine kurzgefasste **allgemeine Weltgeschichte** von Fritz Bayer, Hauptmann und Compagnie-Chef im Regiment „Graf Werder".

Druck und Verlag von Ed. Gaeblers geographischem Institut. Leipzig 1895.

Das seit der Weltausstellung zu Wien 1873 auch außer Fachkreisen einen vortheilhaften Ruf genießende geographische Institut von Eduard Gaebler hat mit der Herausgabe dieses Hand-Atlas einen Schwarzschuss gethan.

Hatte der aus demselben Verlage hervorgegangene Taschen-Reise-Atlas von Deutschland, der Schweiz, Tirol etc. infolge seiner Verlässlichkeit und seines handlichen Formates eine lebhafte Aufnahme auch außerhalb der Touristenwelt gefunden, so erscheint es außer Zweifel, dass der neueste in Rede stehende Hand-Atlas eine weit größere Verbreitung finden wird, weil er den Anforderungen eines Atlasses für den täglichen Handgebrauch gerecht wird.

Der Atlas umfasst alle Theile der Erde mit besonderer Berücksichtigung des gesammten Weltverkehres in 128 Karten und Darstellungen auf 40 Blättern. Durch die Wahl einheitlicher Maßstäbe ist eine bequeme Vergleichung der wirklichen Größenverhältnisse ermöglicht. Besonders wichtige Theile einzelner Länder, dann die Weltstädte sind in Nebenkarten in größerem Maße dargestellt.

Als besonders hervortretende Vorzüge bezeichnen wir die übersichtliche, präcise Darstellung und das gut gewählte Colorit, wodurch unklare Auffassungen über die Gebietsgrenzen hintangehalten werden. Am deutlichsten zeigt sich dies in der Karte von Afrika, welche die Colonialbesitzungen der Mächte in mustergiltiger Weise zum Ausdrucke bringt. Wir könnten mehrere Hand-Atlasse von großer Verbreitung nennen, welche in dieser Hinsicht trotz viel höherer Anschaffungspreise weit zurückstehen.

Alle wichtigen Verkehrslinien sind durch auffällige Signaturen, Eisenbahnen mit Durchgangsverkehr in rother Farbe besonders hervorgehoben.

Ein alphabetisches Namensverzeichnis vervollständigt die Zweckmäßigkeit dieses geographischen Behelfes, welcher sich — wenn auch in erster Linie für Deutschland bestimmt (der deutsche Colonialbesitz ist eingehend dargestellt) — durch seinen reichhaltigen Inhalt und die Übersichtlichkeit der Anordnung auszeichnet.

Die Rückseiten der geographischen Tafeln sind in zweckmäßiger Weise für den Druck einer „kurzgefassten Weltgeschichte" in der Weise ausgenützt, dass jedem Continente und den einzelnen Staaten ein übersichtlicher und klarer Auszug aus der Weltgeschichte beigegeben ist.

In bündiger, stilgerechter und militärisch kurzer Weise entwickelt der Autor, Hauptmann Fritz Bayer, ein zutreffendes und fesselndes geschichtliches Bild der Staaten und Völker. Dabei sind diese Darstellungen frei von jeder beengenden und einschläfernden Nüchternheit, wie solche manchen Handbüchern der Weltgeschichte eigen sind.

Der Preis von 4 Mark für ein gebundenes Exemplar ist im Vergleiche zu dem Gebotenen wohl sehr mäßig. A. S.

Digitized by Google

Die Kessler'schen Fluate. Neue Mittel zur Erhärtung und Conservierung von weichen Kalksteinen, Sandsteinen, Mörtel, Cementwaaren, Gyps- und Thonwaren. Nach der 6. französischen Auflage übersetzt von Prof. a. D. Hans Hauenschild. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Polytechnische Buchhandlung A. Seydel. Berlin 1895. (Preis 60 kr.)

Die „Mittheilungen" haben in eingehender Weise die erste Auflage dieser Broschüre besprochen und auf die Verwendbarkeit der Fluate bei Militärbauten hingewiesen.

In der neuen Auflage ist der Inhalt übersichtlicher gegliedert, und gestattet nach der Gruppierung in 12 Kapitel eine rasche Orientierung. Diese Kapitel umfassen: 1. Die Steinconservierung im allgemeinen. 2. Die Arten der Fluate. 3. Die chemischen Reactionen. 4. Die mechanische Wirkung. 5. Die Anwendung der Fluate auf verschiedene Bausteine. 6. Die Anwendungsweise der Fluate. 7. Das Härten. 8. Das Dichtmachen. 9. Das Schleifen und Polieren. 10. Das Reinigen verwitterter Objecte. 11. Das Färben. 12. Die Kosten-Ersparnis.

In der neuen Bearbeitung wird außer der härtenden und conservirenden Wirkungen der Fluate auch ihrer desinficierenden Kraft gedacht, welche von Thomson in Manchester nachgewiesen wurde, weshalb sie für Innenwände in Schulen, Spitälern und Gefängnissen empfohlen werden. Angeblich soll eine nur 0·6% enthaltende Natrium-Fluatlösung (die billigste) die Wirkung einer Sublimatlösung erzielen; sie hat aber gegenüber letzterer den Vortheil, giftfrei und geruchlos zu sein. In England soll diese Fluatlösung unter dem Namen Jalufer eingeführt sein und dort sogar zur Fäulnisverhütung von Nahrungsmitteln verwendet werden.

Interessant sind die Resultate der Abnützungsversuche, die in München mit dem Bauschinger'schen Schleif-Apparat an fluatierten und nicht fluatierten Steinen gemacht wurden, und die wesentlich gesteigerte Widerstandsfähigkeit gegen Abnützung durch Fluatieren ziffermäßig bestätigen.

Die Versuchs-Anstalt des k. und k. technologischen Gewerbe-Museums in Wien hat die Abnützungshärte von fluatiertem Cementmörtel mit verschiedenen Sandzusätzen ermittelt, welche folgende Resultate ergaben:

Mischungsverhältnis, Cement : Sand...	1 : 1	1 : 2	1 : 3	1 : 4
Abnützung beim Schleifen mit Naxosschmirgel in Kubik-Centimeter:				
unfluatiert	26·2	41·8	42·8	53·2
fluatiert	24·7	32·4	31·6	35·5
Mischungsverhältnis, Cement : Sand...	1 : 6	1 : 8	1 : 9	1 : 10
Abnützung in Kubik-Centimeter:				
unfluatiert	49·9	51·0	47·6	50·1
fluatiert	31·8	36·5	28·5	35·6
Mischungsverhältnis, Cement : Sand...	1 : 1	1 : 4	1 : 5	1 : 6
Abnützung in Kubik-Centimeter:				
fluatiert und poliert	17·4	30·2	26·2	28·8.

Digitized by Google

Diese Versuche bestätigen die günstige härtende Wirkung auf Cemen mörtel, welcher selbst bei größerem Sandzusatze (bei 1 : 10, 35cm^3) dur Fluatieren an der Oberfläche härter wird, als eine fette Cementmischung (1 :

Bemerkenswert ist auch das Polieren magerer Cementmischungen na dem Fluatieren.

Dieser Vergütungsprocess der Fluate auf Cementmischungen in Bez auf die Widerstandsfähigkeit der Oberfläche lässt es räthlich erscheinen, Pflasterungen in Kasernen die Cement-Estriche oder Cementplatten zur höhung der Härte mit Fluaten zu behandeln, was sich auch für Pissoirs u für die Wandflächen der Ställe an den Köpfen der Pferde, dann Cement-Futt muscheln etc. empfehlen wird.

Wo die Erhärtung des Cement-Estriches nicht lange genug abgewar werden kann, behilft man sich ebenfalls mit einer Fluatierung, welche d frischen Cementmörtel rasch die Härte des längere Zeit erhärtenden zu ge vermag.

So nützte sich beim Schleifen 3 Tage alter Cementmörtel (1 : 2) fluatiert um 8·25mm, fluatiert um 2·6mm ab, während 28 Tage alter Mö unfluatiert noch 1·78mm und fluatiert 1mm beim Schleifen verlor.

Das Fluatieren ersetzt den feinen geglätteten letzten Cementverputz, leicht Haarrisse erhält.

Oberstlieutenant Tilschkert.

Eingelaufene Bücher.

Die Munition der k. und k. Land- und Schiffs-Artillerie in Tabell Als Nachschlagebehelf zusammengestellt von Wilhelm Knobloch, k. und Oberlieutenant im 4. Festungs-Artillerie-Regiment. Tabelle I. Feld- u Festungs-Artillerie. Tabelle II. Schiffs-Artillerie. Im Sel verlage. Commissionsverlag von E. Scharff. Pola 1895.

Geschichte der Explosivstoffe von S. J. von Romocki. I. Geschichte Sprengstoffchemie, der Sprengtechnik und des Torpedowes bis zum Beginn der neuesten Zeit. Mit einer Einführung von Dr. Max Jäh Oberstlieutenant a. D. Mit vielen Reproductionen von alten Handschrif Malereien, Stichen u. s. w. Robert Oppenheim. Berlin 1895.

Die Verzahnungen der Uhren und mechanischen Apparate und Berechnung der Räderwerke. Nebst zahlreichen Übungsbeispielen. Pr tisches Handbuch für Uhrmacher, Mechaniker, Techniker zum Gebrauche der gewerblichen Lehranstalten herausgegeben von Curt Di schold, Director der k. k. Uhrmacherschule in Karlstein (Nieder-Österre Verfasser des Werkes: „Die Thurmuhren, mit Einschluss der sogenan Kunstuhren". Mit 38 Holzschnitten. Emil Hübner. Bautzen 1895.

Seidels kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung k. und k. Heeres, der k. und k. Kriegsmarine, der k. un Landwehr und der königl. ung. Landwehr. (Abgeschlossen 1. Mai 1895). Die nächste Ausgabe erscheint im November 1895. L. W. Sei & Sohn. Wien 1895.

Digitized by Google

Digitized by Google

5

Digitized by Google

Das Horizontal- und Verticalfeuer an der Küste.

Von

Sigmund Mielichhofer,

k. und k. Hauptmann im Festungs-Artillerie-Regimente Nr. 4.

Einleitung.

Bis vor kurzem hat man der Ansicht gehuldigt, dass die aus Küstenwerken gegen Kriegsschiffe zu entwickelnde Feuerthätigkeit nur in einem präcisen Horizontalfeuer bestehen könne, welche Anschauung sich auch in den Armierungsverhältnissen der meisten Küstenbefestigungs-Anlagen ausprägte.

Erst in der jüngeren Zeit vermochten einzelne bedeutende Erfolge der noch sehr wenig ausgebildeten Wurfgeschütze die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken und ließen die Überzeugung gewinnen, dass die Wirkung eines mit dem Horizontalfeuer auf gleicher Stufe stehenden Verticalfeuers unverhältnismäßig größer sei und für die Bewegungs- und Manövrierfähigkeit eines Kriegsschiffes ungleich gefährlicher werden könne, da durch den Wurf die innersten Theile eines Schiffes, wie Geschoss- und Pulverräume, Maschinenanlagen u. s. w., der Zerstörbarkeit, mit all ihren für die Seetüchtigkeit des Fahrzeuges so gefährlichen Consequenzen, ausgesetzt sind.

Wenn nun trotz dieser Überzeugung verhältnismäßig wenig Küstenbefestigungen mit Steilfeuer-Geschützen ausgerüstet wurden, so mag dies in dem Umstande seine Erklärung finden, dass den ersten Wurfgeschützen in der Verwendung an der Küste viele Nachtheile anhafteten, deren Beseitigung anfänglich vielleicht unbehebbar erschienen.

Hiemit erklärt sich aber auch, dass die fortschreitende Geschütztechnik, ihre im allgemeinen eingeschlagene Bahn nicht verlassend, in der Vergrößerung des Calibers die Entscheidung des mit dem Schiffbau-Ingenieur geführten Kampfes suchte. Schließlich aber konnte die Geschütztechnik, ohne in irgend welcher Beziehung Schaden zu leiden, dem Schiffbau-Ingenieur nicht mehr folgen; denn wenn man auch imstande war, Geschütze zu construieren, welche die modernen Panzer zu durchschlagen vermögen, so überschritt man durch die Vergrößerung des Calibers die Grenze der Forderungen des Taktikers in Bezug auf Beweglichkeit und Feuerschnelligkeit.

Digitized by Google

Man ist daher gezwungen, Ersatz für diese schweren Caliber zu schaffen, und zwar einen Ersatz, welcher geeignet ist, bei Erhaltung der taktischen Forderungen die gleiche Wirkung zu äußern, wie die großen Caliber. Dieser Ersatz kann aber nur in der Ausnützung des Verticalfeuers gesucht werden. Dies zu beweisen, sowie zu erhärten, dass unter den bestehenden Verhältnissen gerade das Steilfeuer den an dasselbe gestellten Anforderungen zu entsprechen vermag, dass also die modernen Steilfeuer-Geschütze den Flachbahn-Geschützen in keiner Beziehung nachstehen, soll der Zweck der nachfolgenden Abhandlungen sein.

Aus diesem Zwecke ergibt sich von selbst die Eintheilung des zu besprechenden Stoffes in

1. Beschreibung des Zieles, also der modernen Kriegsschiffe;
2. Vergleich der Wirkung des Horizontalfeuers mit jener des Verticalfeuers;
3. Folgerungen für die Vervollkommnung der Steilfeuer-Geschütze.

1. Beschreibung der modernen Kriegsschiffe.

Es ist selbstverständlich, dass hier mit der Beschreibung der modernen Kriegsschiffe nicht deren vollständige Besprechung gemeint sein kann; vielmehr muss sich dieselbe — soll sie nicht zu weit führen — nur auf die allgemeine Anführung des Baues und seiner äußeren Abschlüsse beschränken, und zwar nur vom Standpunkte der mehr oder minder leichten Zerstörung der Schwimmfähigkeit durch Geschosse, also auf jene Gesichtspunkte, welche dem Artilleristen maßgebend erscheinen.

Der moderne Schiffbau entwickelte sich unter dem Eindrucke der fortwährend gesteigerten Wirkung der Artillerie; es wäre daher interessant, die Geschichte des Schiffbaues, speciell aber die Geschichte des Panzers zu studieren. Nachdem dies jedoch zu weit führen würde, soll nach kurzen einleitenden Bemerkungen über die Entwicklung der Panzer-Schlachtschiffe sofort zur Beschreibung der modernsten Typs übergegangen werden.

Schon von Anbeginn entwickelten sich in der Frage der Panzerung der Schlachtschiffe zwei principiell verschiedene Ansichten, welche durch die beiden mächtigsten Marinen, die englische und die französische, vertreten wurden und auch noch heute vertreten sind.

Die Engländer versahen bei ihren ersten Panzerungsversuchen nur den Mitteltheil des Schiffes mit einem Panzerschild, welchen sie durch verbindende Eisen-Querwände zur sogenannten „Casematte“ gestalteten.

Digitized by Google

in welcher die wichtigsten Einrichtungen des Schiffes, wie: Batterie, Munitionsdepot und Maschine untergebracht wurden. Die Franzosen schufen durch das Umgürten des Schiffsrumpfes an der Wasserlinie mit einer Eisenwand den „Gürtelpanzer".

Um die nicht gepanzerten Theile ebenfalls gegen Wassergefahr zu sichern, theilten die Engländer die ungedeckt gebliebenen Schiffsräume durch Quer- und Längsschotten in eine größere Zahl von Abtheilungen, Zellen genannt, so dass durch einen Leck nicht das ganze Schiff, sondern nur ein Theil mit Wasser gefüllt wurde und das Fahrzeug über Wasser gehalten werden konnte.

Die Fortschritte der Artillerie zwangen nun den Schiffbau-Ingenieur, an eine Verstärkung des Panzers zu denken, wobei die Deplacement-Frage möglichst unberührt bleiben sollte.

Dementsprechend kamen die Engländer nach mehrfachen Versuchen zu der Anschauung, dass die außerhalb der Casematte gelegenen Schiffstheile am besten durch einen unter der Wasserlinie befindlichen gepanzerten gewölbten Horizontal-Abschluss, dem „Deckpanzer" gesichert seien; sie behielten die Zellenconstruction bei, indem sie dieselbe zuerst nur für die Räume unterhalb des Deckpanzers, später aber auch für die Räume über dem Deckpanzer anwendeten.

Entgegen diesen Anschauungen blieben die Franzosen beim durchlaufenden Gürtelpanzer, nahmen aber den Deckpanzer an, welchen sie als oberen Abschluss des Gürtelpanzers benützen.

Die Figuren 1 und 2 zeigen den Typ der modernen englischen Schlachtschiffe.

Fig. 1.

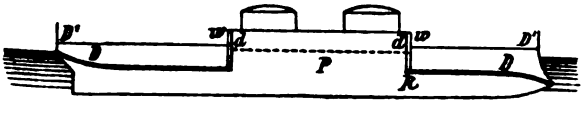
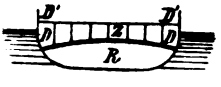


Fig. 2.



Der wichtigste Theil desselben ist also das unter der Wasserlinie gelegene Panzerdeck *DD*, welches das Innere des Schiffes gegen das Eindringen des Wassers schützen soll; deshalb muss das Panzerdeck mit den Seitenwänden des Schiffsrumpfes so innig wie möglich verbunden sein; dasselbe gilt aber auch bezüglich seiner Verbindung mit den Querwänden *w* der Casematte; dies alles ist selbstverständlich nur möglich, wenn das Panzerdeck den oberen Abschluss des Schiffsrumpfes *R* bildet und wenn man erst auf dieses den ganzen für die Unterbringung der Schiffsmannschaft nothwendigen Oberbau setzt.

Digitized by Google

Dieses Panzerdeck — in den meisten Marinen aus 76*mm* starken Compound- oder Stahlplatten bestehend — verleiht hinreichenden Schutz gegen die Geschosse selbst der größten Caliber: einerseits besitzt das Geschoss eines Flachbahn-Geschützes nach Durchschlagen der Bordwand nicht mehr genug lebendige Kraft, auch noch das Deck zu durchschlagen; anderseits liegt aber dieses tief genug, als dass unterhalb desselben ein Geschoss, welches im Wasser bereits einen großen Theil seiner Energie verloren hat, noch genügend lebendige Kraft zum Durchschlagen der Wände des Schiffsrumpfes besäße.

Die Wände des Schiffsrumpfes, sowie der Schiffsboden sind doppelwandig, so dass ersterer wie von zwei Häuten umschlossen erscheint; diese Eintheilung des Schiffsbodens, sowie die Theilung des Hohlraumes unter dem Panzerdeck in Zellen, soll vor der Gefahr des Eindringens von Wasser durch ein von einem Torpedo erzeugtes Leck schützen.

Auf dem Panzerdeck ist der gesammte Oberbau des Schiffes aufgebaut; derselbe ist, wie früher erwähnt, in der Höhe der Wasserlinie oder etwas darüber mit einem zweiten Deck $D' D'$ versehen, welches mit dem Deckpanzer einen weiteren in Zellen *z* (Fig. 2) abgetheilten Raum einschließt.

Diese Zellen, deren Zahl auf modernen Schlachtschiffen 200 übersteigt, sind theilweise mit Gegenständen, welche specifisch schwerer als Wasser sind, theilweise mit Kork gefüllt, so dass die geringe Wassermenge, welche einlaufen kann, sich noch verringert, wenn der Kork zu quellen beginnt. Sie wirken also gewissermaßen als Schwimmblasen.

Die Casematte, über welche der Deckpanzer bisher nicht reichte, ist an der Wasserlinie durch einen nicht hohen aber sehr starken Panzer *P* (bis zu 550*mm* Compound- oder Stahlplatten) geschützt.

Neuestens sind aber die Engländer noch weiter gegangen, indem sie als oberen Abschluss dieses Panzers *P* ebenfalls einen Deckpanzer *dd* verwenden, was zur Folge hat, dass bei den Schiffen dieser Construction nach der Höhe über diesen Panzer noch ein Breitseit-Panzer angeordnet ist, dessen Stärke zwischen 100 und 250*mm* schwankt, während bei älteren Schiffen mit Deckpanzer nur ein, bis zu 450*mm* starker Breitseit-Panzer vorhanden ist.

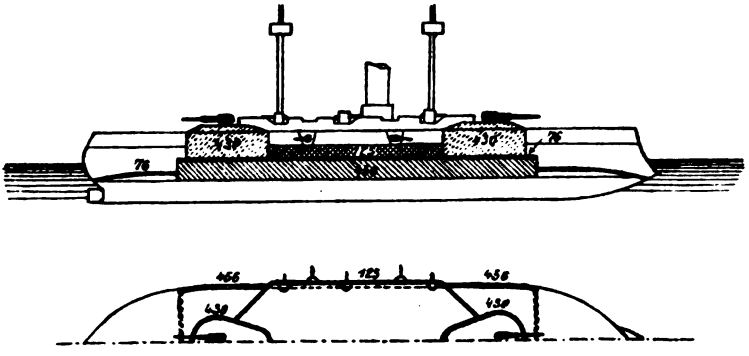
Die Geschütze werden durch stark gepanzerte Thurmanlagen gesichert.

Die Figur 3 versinnlicht eines der modernsten Kriegsschiffe der englischen Marine, den 1891 vom Stapel gegangenen „Royal Sovereign".

Digitized by Google

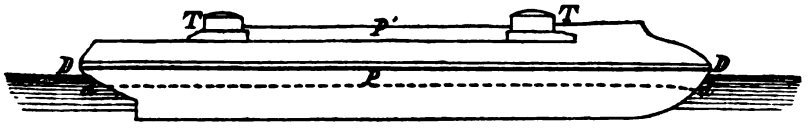
Die stark gezogenen Linien bedeuten im Deckriss den Breitseit-, bezw. Thurmpanzer, im Seitenriss die Deckpanzer. Im Seitenriss sind ferner die einfach schraffierte Fläche der Gürtelpanzer, die gekreuzt schraffierte Fläche der Breitseit-Panzer und gebrochen schraffiert die Thurmpanzer.

Fig. 3.



Der „Royal Sovereign" ist 116*m* lang, 23*m* breit, hat bei 14.260*t* Deplacement 8·8*m* Tiefgang; seine Maschine erzeugt bei 13.312 indicierten Pferdekräften 18 Seemeilen Fahrgeschwindigkeit.

Fig. 4.



Figur 4 zeigt den französischen Typ. Der wichtigste Theil desselben ist der Gürtelpanzer *P*, welcher durchlaufend angeordnet ist. Er erreicht eine Stärke von 400 bis 550*mm* und wird im allgemeinen nach oben durch den Deckpanzer *D D* abgeschlossen. Die schweren Geschütze werden durch 350 bis 450*mm* stark gepanzerte Thürme *T*, die leichteren Geschütze durch einen schwächeren Casematt- oder Batteriepanzer *P'* geschützt.

In allerneuester Zeit verwenden die Franzosen auch als unteren Abschluss des Gürtelpanzers einen Deckpanzer *d d*, welcher nicht so stark, als der obere gehalten ist. Nach diesem Typ sind zur Zeit in Frankreich einige Schiffe theils im Bau, theils projectiert.

Digitized by Google

2. Vergleich der beiden Feuerarten.

a) Das Horizontalfeuer.

Es handelt sich im weiteren darum, die mögliche Wirkung der Küstengeschütze gegen moderne Kriegsschiffe festzustellen. Diese Betrachtung ist natürlich vom rein artilleristischen Standpunkte anzustellen und da sind es selbstverständlich die beiden Feuerarten der Artillerie, das Horizontal- und Verticalfeuer, welche in den Rahmen der Besprechung gezogen werden müssen.

Das Kriegsschiff als Ziel betrachtet, bietet dem gegenüberstehenden Geschütze in den Bordwänden ein Vertical- und im Deck ein Horizontalziel von derartiger Ausdehnung, dass zufolge der ganz außerordentlichen Präcision der modernen Küstengeschütze die Treffwahrscheinlichkeit und ihre Daten beim Beschießen desselben keine hervorragende Rolle spielen werden, sondern zumeist anzunehmen ist, dass, wenn Distanz und Tagesrelation richtig ermittelt wurden, keiner der abgegebenen Schüsse verloren geht. Es wird daher, da es doch in erster Linie auf die Wirkung am Ziele selbst, auf den Effect, ankommt und dieser im Wesentlichen eine Function der Treffwahrscheinlichkeit und des Durchschlagvermögens der Geschosse ist, nur mehr nothwendig sein, letzteres ausführlicher zu besprechen.

Von vornherein ist es klar, dass die Geschosse der 28*cm* Krupp'schen Küsten-Kanonen die dünnen Stahlwände der nicht gepanzerten Schiffstheile am Bug und Heck eines nach neuestem Typ gebauten Kriegsschiffes mit Leichtigkeit zu durchschlagen vermögen; aber — zugegeben, dass sie nach Durchschlagen sämmtlicher dazwischen gelegener Zellen selbst bis an das Panzerdeck gelangen — die nöthige Kraft, dieses zu durchschlagen, besitzen sie nicht, da zufolge des kleinen Einfallswinkels der Deckpanzer in der Richtung der Flugbahn viel stärker als das Durchschlagsvermögen der Geschosse ist[1]), was rechnungsmäßig leicht nachgewiesen werden kann. Es kann also in dieses entstandene Loch wohl Wasser eindringen und mehrere Zellen anfüllen, die Schwimmfähigkeit des getroffenen Schiffes vermag aber das eingedrungene Wasser, wie aus der Construction und Einrichtung der Zellen deutlich genug hervorgeht, nicht zu beeinträchtigen. Aber auch der Fall ist selten, dass

[1]) Die 28*cm* Küsten-Kanone hat den größten Einfallswinkel für die Stahlgranate bei 6.000*m* mit 1 : 5. Die Stärke des 76*mm* Deckpanzers in der Einfallsrichtung beträgt etwa 390*mm*, welche nicht durchschlagen werden können. Von der Ablenkung des Geschosses im Materiale wurde abgesehen, weil die Änderung geringfügig und gegenüber den vorgebrachten Zahlen ohne Bedeutung ist.

Digitized by Google

überhaupt Wasser eindringen kann; denn hiefür muss der Treffer knapp an der Wasserlinie liegen, oder es muss stark bewegte See sein, zwei Bedingungen, welche eher als Ausnahme, denn als Regel gelten dürften. Abgesehen von all dem ist in diesen Schiffstheilen nicht einmal wichtiges, besonders zu deckendes Material untergebracht; es ist daher ohneweiters der Schluss gestattet, dass ein derartiger Treffer keinen sonderlichen Eindruck hervorzurufen vermag.

Ganz anders verhält es sich mit dem Mitteltheile des Schiffes, welches das wichtigste Material, die wichtigsten Einrichtungsgegenstände in sich birgt.

Dieser Mitteltheil ist auf modernen Schlachtschiffen mit 500 bis 550*mm* starken Compound- oder Stahlplatten gepanzert und diese müssen absolut mit Kraftüberschuss durchschlagen werden, wenn das innen geborgene Material zerstört, eventuell die Schwimmfähigkeit des Schiffes beeinträchtigt werden soll.

In dieser Beziehung soll die 28*cm* Krupp'sche Küsten-Kanone ins Auge gefasst werden. Die Panzergranate derselben vermag nach den Angaben der Gusstahl-Fabrik Krupp bei vollkommen senkrechtem Auftreffen auf verschiedenen Entfernungen folgende schmiedeeiserne Platten zu durchschlagen, und zwar:

706*mm* Stärke nahe der Mündung
670*mm* „ auf 500*m*
636*mm* „ „ 1.000*m*
604*mm* „ „ 1.500*m*
573*mm* „ „ 2.000*m*.

Weitere genaue Daten, namentlich für die größeren Distanzen fehlen. Da aber der Kampf jedenfalls schon auf größeren Entfernungen beginnt und vielleicht vorwiegend auf 3- bis 4.000*m* geführt wird, soll noch für 3.000*m* ein ungefähres Durchschlagsvermögen bestimmt werden.

Wie zu sehen, nehmen die Differenzen für je 500*m* in ganz geringem Maße ab; es wird daher kein grober Fehler begangen, wenn man, von einer Berechnung der Panzerstärken aus Formeln absehend, bis 3.000*m* diese Abnahme für 500*m* mit etwa 30*mm* annimmt. Man erhält dann, dass

auf 2.500*m* 543*mm*
„ 3.000*m* 513*mm*

starke schmiedeeiserne Platten gerade noch durchschlagen werden.

Aus diesen Daten ist zu entnehmen, dass auf den kritischen Distanzen auch schmiedeeiserne Platten von der früher angeführten Stärke genügen würden, den Stahlgranaten der 28*cm* Küsten-Kanone zu widerstehen. Wir haben es aber mit Compound- oder Stahlplatten

Digitized by Google

zu thun und für diese gibt Krupp an, dass erstere bis zu 10%, bei bester Qualität höchstens bis zu 20%, Stahlplatten aber 20 bis 30% mehr lebendige Kraft für das Durchschlagen benöthigen, als gleich starke schmiedeeiserne Platten.

Wenn nun die Maximalgrenzen allerdings sehr vorsichtig aufzunehmen sind, so kann im Mittel 15% ganz gut angewendet werden; unter dieser Annahme durchschlägt die Panzergranate der 28*cm* Küsten-Kanone nur mehr solche Platten von ungefähr

600*mm*	Stärke	nahe	der Mündung
570*mm*	„	auf	500*m*
540*mm*	„	„	1.000*m*
515*mm*	„	„	1.500*m*
485*mm*	„	„	2.000*m*
460*mm*	„	„	2.500*m*
435*mm*	„	„	3.000*m*.

Es zeigt sich also, dass ein mit 500 bis 550*mm* starkem Panzer versehenes Kriegsschiff auf etwa 1.000 bis 1.500*m* herankommen müsste, sollte dessen Panzerung mit Sicherheit von einem Einzelschuss der 28*cm* Küsten-Kanone durchschlagen werden können, wobei aber auf den zur Zerstörung des im Inneren geborgenen Materiales nothwendigen Kraftüberschuss nicht Rücksicht genommen wurde.

Scheinbar steht dieses Ergebnis im Widerspruche mit dem früher gesagten, dass der Schiffbau-Ingenieur bezüglich Vergrößerung der Panzerstärken mit den Erfolgen des Artilleristen auf waffentechnischem Gebiete nicht mehr gleichen Schritt halten konnte; bedenkt man aber, dass die 28*cm* Küsten-Kanonen gerade nicht mehr zu den modernsten Geschützen zählen, dass aber Krupps 40*cm* bis 1.180*mm* starke schmiedeeiserne oder 950*mm* starke stählerne Platten durchschlägt, so klärt sich das Scheinbare des Gegensatzes sofort auf; dieser 40*cm* vermag allerdings den 76*mm* starken Deckpanzer und einen 500 bis 550*mm* starken Gürtelpanzer auf Entfernungen bis 6.000*m* zu durchschlagen.

Von den Complicationen, entstehend dadurch, dass die Geschosse nie senkrecht auftreffen, und dass ja die Bewegung des Zieles senkrecht zur Schussrichtung auf den Körper des eindringenden Geschosses im abscherenden Sinne wirkt, soll, trotzdem sie den oben angeführten Effect herabmindern, ganz abgesehen werden, weil durch die Unmöglichkeit der nur annäherungsweisen Bestimmung derselben die weiteren Entwicklungen zu schwierig würden.

Nach dem bisher Gesagten wäre wohl das französische System mit dem durchlaufenden Gürtelpanzer vortheilhafter, als die alleinige Pan-

Digitized by Google

zerung der Casematte und Anordnung eines Deckpanzers, weil der Gürtelpanzer den ganzen Rumpf des Schiffes vor Eindringen der Geschosse schützt, die Anordnung des englischen Baues aber über etwa $^2/_3$ der Schiffslänge das Eindringen des Geschosses bis zum Deckpanzer gestattet.

Aber auch dieser Vortheil ist nur scheinbar; denn, wie früher dargethan, vermag das in die ungepanzerten Theile eindringende Geschoss keinen wesentlichen das Fahrzeug gefährdenden Schaden anzurichten, so dass also der englische Ingenieur ein Gewichtsersparnis gemacht hat. Und übrigens bleibt, wenn auch die Franzosen einen großen Theil der Gefahr für die Zerstörung des Inneren durch Anbringung eines Deckpanzers über dem Gürtelpanzer abgewendet haben, dem Küsten-Artilleristen noch immer ein sehr gefährliches Kampfmittel — die Salve. Diese vermag dadurch, dass jedem Geschosse ein eigenes Erschütterungs-Centrum angehört und diese Centra sich während der Interferenz-Erscheinung der Wellen berühren, die stärksten Panzer derart zu erschüttern, dass die Platte zersplittert und die Theile sich abbröckeln, demgemäß durch das Abfallen ganzer Panzerpartien die innere Schiffswand bloßgelegt werden kann. Ist diese aber einmal der Panzerhaut entblößt, so bedarf es nur mehr eines weiteren Treffers, um das bekämpfte Schiff in der ernstesten Weise zu bedrohen.

Allerdings gilt das Gleiche auch vom Casemattpanzer der englischen Schiffstypen; aber da derselbe nur über ungefähr ein Drittel der Länge des Schiffskörpers reicht, zwei Drittel aber durch das Panzerdeck und die Zellenconstruction geschützt sind, ist die Wahrscheinlichkeit des Treffens für den einzelnen Schuss bereits viel geringer, als beim durchlaufenden Gürtelpanzer — um wieviel geringer daher für die Salve als solche!

All diese bisher angestellten Betrachtungen dürften genügend darthun, wie wenig Schaden die 28*cm* Küsten-Kanonen dem nach englischen Typ erbauten Kriegsschiffe zuzufügen vermögen, indem Bordwand-Treffer, wo immer erzielt, die Schwimmfähigkeit des Schiffes nicht zu benachtheiligen imstande sind. Etwas besser gestalten sich die Verhältnisse, gegenüber einem französischen Schiffe, dessen Schwimmfähigkeit zu benachtheiligen nicht unmöglich sein wird; freilich kann dies auch hier nur sehr schwer geschehen, wenn man die geringe Höhe des Zieles — Gürtelpanzer — über der Wasserlinie ins Auge fasst, und wenn man bedenkt, dass eine derartige Präcision in der Durchführung des Schießens gegen bewegliche Ziele so geringer Dimension nicht leicht erreichbar sein wird. Die Schießtafeln für die 28*cm* Küsten-Kanonen

Digitized by Google

zeigen diesbezüglich, dass auf Distanzen über 2.500*m* die 50-procentige Längenstreuung bereits größer wird, als der betreffende Raum für 1*m* Zielhöhe; da aber der Gürtelpanzer nicht viel mehr über die Wasserlinie reicht, ist das Treffen desselben, besonders mit einer Salve, ein Zufall, also nicht mehr beherrschbar.

Nothgedrungen muss man daher zu dem Schlusse gelangen, dass die Aufgabe, ein modernes Panzer-Schlachtschiff, möge es dem einen oder dem anderen der beiden vorgeführten Typs angehören, durch das Horizontalfeuer der 28*cm* Küsten-Kanone seiner Schwimmfähigkeit entweder ganz zu berauben oder dieselbe nur zu beeinflussen, sehr schwer durchführbar, ja in den meisten Fällen ganz unmöglich sein dürfte; auch wird, und das ist ebenfalls wesentlich, die 28*cm* Küsten-Kanone nicht imstande sein, infolge ihrer Wirkung die gegnerische Flotte auf solchen Distanzen von der Befestigung abzuhalten, dass ein Bombardement des Hafens ausgeschlossen erscheint.

Wir stünden demnach vor der Frage, ob ein anderes, mit mehr Durchschlagvermögen begabtes Flachbahngeschütz an Stelle der 28*cm* Kanonen zu setzen wäre. Nun, wir haben gesehen, dass das in dieser Beziehung stärkste Geschütz, der 40*cm*, die Schiffe auf etwa 5- bis 6.000*m* abhalten kann; man müsste daher jedenfalls diesen wählen. Zieht man aber in Betracht, dass durch diese bedeutende Zunahme des Calibers die Feuergeschwindigkeit erheblich herabgemindert wird, so kann man dieses mit der 40*cm* Kanone in Bezug auf Wirkung erreichte Resultat fast als gegenstandslos bezeichnen, da es fraglich ist, ob man mit diesem Geschütze gegen ein fahrendes Schiff überhaupt zum Schusse gelangt. Es muss daher in anderer, womöglich billigerer Weise an die ausgiebige Vertheidigung der Küste auf den größeren Entfernungen gedacht werden.

b) Das Verticalfeuer.

Es wird sofort klar, dass bei der jetzt üblichen Bauart der Schiffe, welche als eine Consequenz des Horizontalfeuers dem Wurfgeschosse nur ein schwaches Panzerdeck als einzigen Schutz, und diesen in vielen Fällen nur über einen Theil der Schiffslänge, entgegensetzt, ein gutes Steilfeuer mit einem mit genügender Endenergie ausgestatteten Geschosse ganz andere Aussichten auf Erfolg haben muss, als das Horizontalfeuer.

Betrachten wir die französische Bauart, welche in ihren modernsten Typs den Deckpanzer als obersten Abschluss des Gürtelpanzers verwendet; fassen wir die englischen Schlachtschiffe ins Auge, welche ihre ungepanzerten Theile durch den Deckpanzer abschließen, die gepanzerte

Digitized by Google

Casematte aber erst in der neuesten Zeit durch einen Deckpanzer schützen, während die weitaus meisten Schiffe eine nach oben offene, also nicht gedeckte Casematte haben; in beiden Fällen setzt sich dem geworfenen, steil einfallenden Geschosse nur eine Panzerdecke von höchstens 100*mm* [1]) entgegen, welche leicht durchschlagen werden kann.

Es ist daher einzusehen, dass, wenn der Deckpanzer mit Kraftüberschuss, also derart von einem Wurfgeschosse durchschlagen wird, dass diesem bei vollständiger Erhaltung seiner Form noch genügend Energie innewohnt, seine Bahn weiter zu verfolgen, dieser Umstand von den schwerwiegendsten Folgen für das bekämpfte Schiff und seine Schwimm- und Fahrfähigkeit sein müsste. Abgesehen von der Möglichkeit, dass ein solches Geschoss, kein weiteres ernstliches Hindernis mehr findend, auch noch den Schiffsboden durchschlagen und damit das Kriegsschiff dem Eindringen des Wassers und der damit verbundenen Gefahr des Sinkens aussetzen könnte: muss es im Inneren eines solchergestalt bedrohten Schiffes die verheerendste Wirkung ausüben, indem es Geschütze und Ausrüstungsmaterial, sowie sämmtliche Betriebs- und Bedienungsanlagen zerstört.

Am gefährlichsten wird daher der Wurf der Schiffsmaschine, bei welcher die geringste Störung für die Bewegungs- und Manövrierfähigkeit des Schiffes die weittragendsten Folgen nach sich ziehen wird; und gerade der Wurf bietet die einzige Möglichkeit, dem Maschinenraume eines Schiffes beizukommen.

Am besten und schnellsten lernt man aber die Wirkung der Wurfgeschütze kennen, wenn man die in dieser Richtung von der Gusstahlfabrik Krupp unternommenen Versuche studiert.

Ohne weiter auf die ersten Versuche mit 28*cm* Küsten-Haubitzen zurückzugreifen — weil diese infolge Verwendung von gußeisernen Granaten, welche brachen, kein günstiges Resultat ergaben — soll sofort zu den im April 1890 veröffentlichten Schießversuchen der Firma Krupp mit 28*cm* Küsten-Haubitzen bei Anwendung von Stahlgranaten übergegangen werden.

---

[1]) Der bisher stärkste auf Schlachtschiffen verwendete Deckpanzer ist nur 100*mm* und findet sich auf den französischen Schiffen „Brennus“ und „Amiral Baudin“. Größere Deckpanzer werden von den Engländern und nur auf Schraubenkreuzern verwendet und zwar auf den Panzerdeck-Schiffen „Blake“ und „Blenheim“ mit 152*mm* und auf denen der Classe „Edgar“ mit 127*mm* Stärke. Diese Schiffe haben aber entweder gar keinen oder einen sehr schwachen Gürtelpanzer.

Digitized by Google

Die wichtigsten Daten des Geschützes sind:

Caliber . . . . . 280*mm*.
Länge des Rohres . . . . . 3.440*mm*.
Gewicht des Rohres sammt Verschluss . 10.990*kg*.
Elevationsgrenzen der Lafette . . . . . — 5° bis + 60°.
Gewicht der Stahlpanzergranate . . . . 345 bezw. 217*kg*.
Länge derselben in Caliber . . . . . 4·5 bezw. 4·0.
Größte erreichte Schussweite . . . . . 6.900 bezw. 9.200*m*.

Die Ziele bestanden in drei verschieden starken Stahlblechen ohne Holzhinterlage, 75, 100, 120*mm*. Der Versuch hatte den Zweck, die Durchschlagsfähigkeit der Geschosse dieser Haubitze bezüglich Deckpanzer zu constatieren. Aus diesem Grunde wurde, um einestheils einen richtigen Auftreffwinkel zu erzielen, anderntheils die theure Munition nicht nutzlos zu verschießen, die jeweilig zu beschießende Platte in der Entfernung von 50*m* vom Geschütz und unter 60° gegen den Horizont geneigt aufgestellt.

Entsprechend den Plattenstärken wurden die Pulverladungen mit 10, 14·75 und 16·5*kg* prismatischen Pulvers angenommen. Für die 345*kg* schwere Stahlgranate waren:

	bei 10*kg*	14·75*kg*	16·5*kg*
die Anfangsgeschwindigkeit	168*m*	214*m*	230*m*
„ Endgeschwindigkeit	167·8*m*	213·9*m*	229·5*m*
„ totale lebendige Kraft	495·1*mt*	804·5*mt*	926·2*mt*

Die Versuche ergaben folgende Resultate:

Die 75*mm* starke Stahlblechplatte wurde vollständig durchschlagen; die Ränder des Schussloches waren in der ganzen Plattenstärke bis zu 20*cm* Breite ausgebrochen; die Rückseite der Platte wies zwei ziemlich lange radiale Risse auf, welche bis zu 10*mm* breit waren. Das Geschoss war unversehrt geblieben und lag etwa 100*m* hinter dem Ziele am Boden.

Die 100*mm* starke Platte wurde ebenfalls vollständig durchschlagen; am Schussloch zeigten sich zwei radiale Risse von 30*cm* Länge; an der Rückseite konnten zwei 5*mm* breite, ziemlich lange Risse wahrgenommen werden; die Ränder waren in der ganzen Plattenstärke 20*cm* breit ausgebrochen. Das Geschoss drang unmittelbar hinter dem Ziele 2·5*m* tief in die Erde und blieb unversehrt.

Die 120*mm* starke Platte war gleichfalls durchschlagen; sie hatte am Schussloch zwei radiale Risse von etwa 30*cm* Länge; an der Rückseite waren die Ränder 15*cm* breit ausgebrochen. Das Geschoss drang unmittelbar hinter dem Ziele 2*m* tief in die Erde ein und blieb vollständig unversehrt.

Digitized by Google

Betrachten wir die Resultate, so zeigt sich als directes Ergebnis, dass die Stahlgranate der 28*cm* Haubitze alle im Schiffbau in Verwendung stehenden Deckpanzer sicher zu durchschlagen vermag, also der Deckpanzer, welcher das Innere eines Schiffes gegen den kräftigsten Schuss schützen konnte, gegen das Steilfeuer der Haubitze keine Sicherheit mehr gewährt.

Mit dem allein wäre aber wohl noch nicht viel erreicht, denn die Möglichkeit des Durchschlagens erhält erst einen Wert, wenn sie mit weiteren Erfolgen verbunden sein kann; das ist aber das wesentlichste Ergebnis des ganzen Versuches, dass alle drei Platten mit bedeutendem Kraftüberschuss durchschlagen wurden.

Da es nun wichtig ist, zu wissen wie groß dieser Kraftüberschuss ungefähr sein kann, wurde derselbe für die Daten des dritten Versuches, also für 16·5*kg* Pulverladung gegen die 120*mm* starke Platte, rechnungsmäßig bestimmt und mit etwa 336*mt* gefunden. Dieser Kraftüberschuss — etwa 36·5% der Anfangsenergie — hätte gerade noch genügt, eine etwa 30*mm* stärkere, also im ganzen 150*mm* starke Stahlplatte zu durchschlagen.

Nachdem die Versuchsdistanz 50*m* betrug, wurden durch Rechnung die Werte für die Gefechtsdistanzen ermittelt.

Es ergab sich, dass bei der gleichen Pulverladung auf die Entfernung von 4.000*m* noch immer etwa 30*mt* Kraftüberschuss vorhanden wäre; dass ferner die 120*mm* starke Platte mit dieser Pulverladung auf 5.300*m* Entfernung gerade noch durchschlagen werden könnte. Nun ist aber einmal für die Ladung 16·5*kg* die maximale Schussweite nur 5.000*m*, es müsste daher für Entfernungen über 5.000*m* ohnehin eine größere Ladung angenommen werden, wodurch also die lebendige Kraft am Ziele in wachsendem Sinne verändert wird; außerdem sind auf den „Schlachtschiffen" keine 120*mm* starken Deckpanzer in Verwendung. Es ist daher die Folgerung vollkommen einwandfrei, dass das Geschoss nach dem Durchschlagen des Deckpanzers jedenfalls noch genügend lebendige Kraft besitzt, um im Inneren des Schiffes starke Zerstörungen zu bewirken, eventuell bis auf den Schiffsboden durchzuschlagen.

Dieser Versuch lieferte aber auch noch ein anderes nicht zu unterschätzendes Ergebnis.

Alle drei beschossenen Platten hatten ziemlich lange und breite, sowie mehr oder minder tiefe, vom Schussloch radial ausgehende Risse, welche beweisen, dass die Erschütterung der Platte sehr bedeutend, das Material aber in der nächsten Umgebung des Schussloches und in der Richtung der Risse über die Elasticitätsgrenze beansprucht war.

Digitized by Google

Aus dieser Erscheinung lässt sich nun sehr leicht die Folgerung ableiten, dass die Erschütterung eines zweiten, in der Nähe durchschlagenden Geschosses genügen wird, um das ganze zwischen beiden Auftreffpunkten gelegene Stück des Deckpanzers zum Abbrechen zu bringen, so dass ein mehr oder minder großes Loch entstehen wird. Naturgemäß muss unter solch günstigen, schon dem Einzelschuss zukommenden Bedingungen die Wirkung einer Salve ganz außerordentlich ausfallen, denn es wird zufolge des anscheinend großen Durchmessers der Erschütterungszone des Einzelschusses eine den Deckpanzer treffende Salve von zwei Geschossen genügen, denselben auf ein gutes Stück seiner Ausdehnung wegzuräumen.

Dieser Erfolg ist von großer Bedeutung; denn was dem Horizontalfeuer allein nie gelungen wäre, nämlich die Schwimmfähigkeit des bekämpften Schiffes zu zerstören, dies kann jetzt mit Hilfe des Verticalfeuers geschehen, da jedes an der Wasserlinie die Bordwand des ungepanzerten Theiles durchschlagende Geschoss dem Wasser den freien Eintritt in die Räume über dem Deckpanzer, dessen durch das Steilfeuer bereits erfolgte Zerstörung aber die Anfüllung der unteren Räume mit Wasser gestattet.

Ob sich der Schiffbau-Ingenieur gegen diese Möglichkeit durch einen stärkeren Deckpanzer wird schützen können, ist vorläufig fraglich, da ja eine solche Verstärkung wieder nur die Deplacementfrage streifen und hiemit nur die Vergrößerung der Schiffe bedingen würde.

Eines geht aber aus den bisherigen Ableitungen für die artilleristischen Zwecke bereits zur Genüge hervor, und das ist, dass weder in der alleinigen Verwendung moderner Steilfeuer-Geschütze, noch weniger aber in der alleinigen Verwendung des Flachbahn-Materials das Umundauf einer Küstenvertheidigung gesucht werden darf, sondern dass die einzig richtige Lösung dieser Frage in der zweckmäßigen Verbindung beider Feuerarten gelegen ist.

3. Folgerungen für die Vervollkommnung der modernen Steilfeuer-Geschütze.

Nachdem nun die Zerstörungsfähigkeit, welche den Krupp'schen Küsten-Haubitzen innewohnt, sich als eine vorzügliche und dem Flachbahnmaterial mindestens ebenbürtige erwiesen h[illegible] frägt es sich, ob nicht andere Gründe gegen die Ein[illegible]ng dies[illegible]ütze und deren Verwendung an der Küste spre[illegible] bei [illegible] Betrachtungen die Treffähigkeit eines Geschützsy[illegible] der [illegible] der ersten

Digitized by Google

Rollen spielt, sollen zuerst die Treffwahrscheinlichkeits-Daten untersucht und verglichen werden.

Hiefür möge die folgende Tabelle dienen, deren Daten der Schießtafel für 28*cm* Küsten-Kanonen und der Schießtafel für die 28*cm* Küsten-Haubitze L/12 entnommen wurden.

Distanz in *m*	28*cm* Küsten-Haubitze						28*cm* Küsten-Kanone			
	$p = 18kg$		$p = 22kg$		$p = 26kg$		Stahlgranaten		Zündergranaten	
	l_{50}	b_{50}	l_{50}	b_{50}	l_{50}	b_{50}	l_{50}	b_{50}	l_{50}	b_{50}
4.320	35	8	.	.	.	.	26	1·7	25	1·4
4.720	34	7	.	.	.	.	29	1·9	28	1·7
4.755	34	7	39	10	.	.	30	1·9	28	1·7
4.990	33	6	39	10	.	.	32	2·1	30	1·9
5.090	31	6	38	9·5	.	.	32	2·3	30	2·0
5.205	.	.	37	9	.	.	33	2·4	31	2·1
5.480	.	.	36	8	.	.	36	2·6	33	2·3
5.600	.	.	34	7	.	.	37	2·7	34	2·4
5.890	.	.	.	.	44	13	39	3·0	36	2·7
6.480	.	.	.	.	42	12	.	.	40	3·3
6.810	.	.	.	.	40	11	.	.	43	3·7
6.950	.	.	.	.	38	10	.	.	44	3·9

Aus dieser Zusammenstellung der 50-procentigen Streuungen für die verschiedenen Pulverladungen und für die einzelnen Distanzen ist zu ersehen, dass die Treffwahrscheinlichkeit der 28*cm* Haubitze bezüglich der Längenstreuungen nicht viel jener der 28*cm* Küsten-Kanone nachsteht, ja diese sogar auf den größeren Entfernungen bei dem Wurfgeschütze kleiner, also günstiger sind, während die Breitenstreuungen allerdings sehr zugenommen haben. Bedenkt man aber, dass die Breite der Schlachtschiffe zwischen 20 bis 24*m* schwankt, also ungefähr doppelt so groß ist als die größte 50-procentige Breitenstreuung, so kann wohl behauptet werden, dass die aus diesem Zahlenverhältnis nach der Breite sich ergebende Treffwahrscheinlichkeit von etwa 50% genügen wird, ein Schlachtschiff ununterbrochen in der dichtesten Treffergruppe zu behalten; d. h. also, aus Gründen der Treffähigkeit können die Küsten-Haubitzen nicht verworfen werden.

Auch die Aufstellungs- und Bewegungsverhältnisse können für die allgemeine Einführung kein Hindernis sein, weil die Construction der Lagerung als Rahmenlafette, gleich unserer 28*cm* Küsten-Kanone, dann

Digitized by Google

das bedeutend geringere Gewicht der Haubitze, dieser mindestens dieselbe Beweglichkeit sichern als sie unserer Küsten-Kanone eigen ist.

Es bleibt daher als einziger Nachtheil, welcher bis jetzt den Haubitzen vorgeworfen werden konnte, dass sie bewegliche Ziele nicht zu beschießen vermögen; u. zw. weil die Verwendung verschiedener und zu vieler Pulverladungen ein Hemmnis bildete, dann weil Richtmittel für die Verfolgung des Zieles fehlten. Nun unterliegt es aber keinem Anstande im Interesse der Sache einen Schritt vorwärts zu machen.

Unsere Wurfgeschütze sind, weil sie je nach ihrem Zwecke ganz bestimmte Einfalls-, daher auch bestimmte Abgangsverhältnisse verlangen, an der Variabilität der Pulverladung gewiesen, soll die geforderte Wurfweite erreicht werden; ganz gleiche Bedingungen bestehen bei der Küsten-Haubitze. Hat man aber an Stelle der Reihe der Abgangswinkel die Reihe der Pulverladungen gesetzt, so ist die Willkürlichkeit, welche einem beweglichen Ziele in Bezug auf Stellungsänderungen innewohnt, unläugbar ein Nachtheil für den Schießenden, da er Gefahr läuft, das Geschütz momentan außer Gefecht gesetzt zu sehen, wenn die bereits geladene Patrone der geänderten Entfernung des Zieles nicht mehr entspricht. Je bedingter aber die Forderungen bezüglich der Einfallsverhältnisse sind, desto fühlbarer macht sich der besprochene Nachtheil, und aus diesem Grunde hat man die Küsten-Haubitze im vorhinein verworfen.

Nun sind aber die Verhältnisse an der Küste ganz andere als zu Lande. Auch kann ein modernes Panzerschlachtschiff — an und für sich nicht sehr beweglich — im Escadre-Verbande seine Aufgabe im Kampfe mit einer Hafenbefestigung, nämlich Beschießung der Werke, auch nur entweder in Ruhe, oder während bestimmter Cursrichtung bei mäßiger Fahrgeschwindigkeit erfüllen. Es wird sich daher im ungünstigsten Falle das Schiff direct nähern oder entfernen und dadurch, je nach seiner Fahrgeschwindigkeit, seine Entfernung mehr oder minder rasch ändern; im günstigeren Falle dampft es mit seiner Breitseite an dem beschossenen Werke vorbei und ändert dann seine Entfernung nur sehr mäßig.

Infolgedessen kommt es in erster Linie darauf an, durch möglichste Erweiterung des Ertrages für eine Pulverladung die Anzahl der Ladungen zu verringern; dadurch verschafft man sich auch die Möglichkeit, bei selbst unverhoffter plötzlicher Änderung der Fahrrichtung des Zieles — welche mit Rücksicht auf die Größe des Steuerkreises moderner Schlachtschiffe nicht überraschend durchzuführen ist — in dem

Digitized by Google

Ertrage einer Ladung noch genügend Spielraum zu haben, diese, wenn schon geladen, durch eine Elevationsänderung verwerten zu können.

Dies ist bei der Krupp'schen Küsten-Haubitze zu erreichen möglich, wenn man die Elevationsgrenzen bis 70° ausdehnt — eine Forderung, welche bei der jetzigen Ausführung dieser Haubitzen auf Rahmenlafetten mindestens eben so leicht erfüllt werden könnte, als man bei unseren bronzenen Mörsern in Schleifen Elevationsgrenzen bis 65° zu erreichen vermochte.

Der Vorwurf, dass mit Ausdehnung der Elevationsgrenzen bis 70° die Breitenstreuungen wachsen würden, ist nicht von Bedeutung, denn: erstens wird die Elevationsänderung die Breitenstreuungen nicht so erheblich beeinflussen, dass sie größer als die Schiffsbreite würden, es bleibt mithin das Ziel noch immer in der 50-procentigen Streuung; und zweitens soll diese Ausdehnung größtentheils nur ausgenützt werden, die Portéen für die einzelnen Ladungen übergreifen zu lassen; es soll also diese äußerste Elevationsgrenze nur eine Ausnahme für den Fall sein, dass man ein Geschütz schon geladen, das Ziel aber die Grenze für die nächstgelegene Ladung bereits überschritten hat.

Gesteht man diese Elevationsgrenzen zu, so genügen, wie aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht (deren Daten theilweise directe den Krupp'schen Schusstafeln entnommen, theilweise auf Basis dieser gerechnet wurden), die Elevationen von 45° bis 70° vollkommen, um das ganze Gebiet von etwa 1.500 bis einschließlich 7.000, erforderlichen Falles selbst 9.200*m*, mit nur vier statt zwölf Pulverladungen, wie Krupp seine Schusstafeln eintheilte, zu beherrschen.

Als Grundlage für die nun folgenden Daten der Wirkung wurden ein für allemal Deckpanzer von 100*mm* Stärke angenommen, welche, wie schon an anderer Stelle bemerkt, nur auf den beiden französischen Schlachtschiffen „Admiral Baudin" und „Brennus" vorkommen, also die stärksten auf Schlachtschiffen in Verwendung stehenden; der gegen diese erreichte Effect verbürgt naturgemäß den sicheren Erfolg gegen die gebräuchlicheren nur 76*mm* starken Deckpanzer.

Diese vier Pulverladungen sind für die Distanzen von

1.500	bis	2.900*m*	10*kg*
2.700	„	4.000*m*	14*kg*
3.800	„	5.500*m*	20*kg*
5.000	„	7.000 eventuell 9.200*m*	26*kg*.

Für diese vier Beherrschungszonen werden nun die wichtigsten Daten angeführt.

Digitized by Google

a) Pulverladung $p = 10kg$.

Nachdem die Ertragsgrenze für die nächsthöhere Pulverladung bei 2.700*m* liegt, die Ladung von 10*kg* aber bei 45° Elevation die größte Schussweite von 2.900*m* gibt, so muss beim Übergang des Schiffes in den zweiten Portée-Bereich eine schon geladene Patrone nicht ausgeladen werden, weil sie durch Änderung der Elevation bis 45° noch verwertet werden kann.

Bei Verwendung dieser Pulverladung erhält die 345*kg* schwere Stahlpanzergranate eine Anfangsgeschwindigkeit von 169*m*, welcher auf 2.000*m* 162*m* und auf 2.900*m* 160*m* Endgeschwindigkeit, oder 452 bezw. 440*mt* lebendige Kraft am Ziele entsprechen. Mit dieser Endenergie vermag die Granate 105, bezw. 88*mm* starke Stahlplatten zu durchschlagen, hat daher in diesem Bereiche bloß gegen den 76*mm* starken Deckpanzer einen entsprechenden Kraftüberschuss.

Es wäre nun fehlerhaft, dieses Ergebnis rundweg als ein negatives zu bezeichnen und daraus einen Rückschluss auf den Wert der Küsten-Haubitze ziehen zu wollen. Auf diesen Entfernungen haben die Küsten-Kanonen noch sehr gute Wirkung, sie können gegen den Gürtelpanzer noch mit Erfolg auftreten und dürften auf diesen Entfernungen eine hervorragende Rolle spielen, während der Raum über diese Grenze hinaus dem Verticalfeuer und seiner Wirkung vorbehalten bleibt.

b) Pulverladung $p = 14kg$.

Die äußersten Ertragsgrenzen sind entsprechend den Winkeln von 70° bezw. 45°, 2.700 bezw. 4.000*m*; und da die größte Schussweite für 10*kg* 2.900*m*, die kleinste Schussweite für 20*kg* aber 3.800*m* ist, übergreift der Ertrag dieser Ladung in die Portée der zunächstgelegenen Ladungen, wodurch der Vortheil der Verwertung einer geladenen Patrone beim Übertritt in das nächste Schusstafelgebiet gesichert erscheint.

Die Anfangsgeschwindigkeit der 345*kg* schweren Stahlgranate ist 206*m*; den Ertragsgrenzen kommen Endgeschwindigkeiten von 195 bezw. 191*m* zu; die totale lebendige Kraft ist 746*mt*, die lebendige Kraft am Ziele bei 2.700*m* 656*mt*, bei 4.000*m* 630*mt*, mit welcher 132 bezw. 110*mm* starke Stahlbleche durchschlagen werden können. Demgemäß werden 100*mm* starke Deckpanzer mit 156 bezw. 60*mt* Kraftüberschuss, d. i. mit 25 bezw. 8% der Anfangsenergie durchschlagen.

Diese Daten erweisen, dass sich die Verhältnisse bereits wesentlich zu Gunsten der Haubitze geändert haben und dass der sich ergebende

Digitized by Google

Kraftüberschuss hinreicht, der Granate nach dem Durchschlagen des Panzerdecks noch eine weitere Wirkung zu sichern.

c) Pulverladung $p = 20kg$.

Die Ertragsgrenzen sind 3.800 bis 5.500*m*; der Vergleich mit den Portéen der zunächstgelegenen Pulverladungen zeigt, dass sie sich abermals übergreifen.

Der 345*kg* schweren Granate wird mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 246*m* eine totale lebendige Kraft von 1.043*mt* mitgetheilt. Die erreichten Endgeschwindigkeiten sind für 3.800*m* 225*m*, für 5.500*m* 210*m*; diesen entsprechen 873 bezw. 760*mt* lebendige Kraft am Ziele. Mit diesen Endenergien vermag die Granate 162 bezw. 139*mm* starke Stahlbleche zu durchschlagen; es ergibt sich daher dem 100*mm* starken Deckpanzer gegenüber ein Kraftüberschuss von 333 bezw. 210*mt*, d. i. 31 bezw. 20% der totalen lebendigen Kraft.

Dieser Kraftüberschuss ist wohl so bedeutend, dass er hinreichen wird, nach dem Durchschlagen in dem betroffenen Raume noch gewaltige Zerstörungen anzurichten, vielleicht sogar die Schwimmfähigkeit des Schiffes in Frage zu stellen.

d) Pulverladung $p = 26kg$.

Die Ertragsgrenzen sind 5.000 bis 7.000*m*, diese übergreift daher wieder.

Die der 345*kg* schweren Stahlgranate mitgetheilte Anfangsgeschwindigkeit ist 275*m*, die totale lebendige Kraft 1.330*mt*. Die Endgeschwindigkeiten ergeben sich mit 253 bezw. 250*m*. Diesen entsprechen Energien von 1.105 bezw. 1.078*mt*, womit 199 bezw. 208*mm* starke Stahlplatten durchschlagen werden können. Gegenüber dem 100*mm* starken Deckpanzer hat die Granate 540 bezw. 420*mt* Kraftüberschuss, was 40 bezw. 30% der totalen lebendigen Kraft ist.

Sollte das Verlangen nach noch weiterer Ausdehnung des Ertrages der Haubitze, also über 7.000*m* hinaus, gestellt werden, so kann man in die Ausrüstung derselben auch noch die 217*kg* schwere Stahlgranate aufnehmen, welche nur mit der Pulverladung von 26*kg* geworfen wird. Diese beherrscht bei der Elevationsgrenze bis 70° die Zone von 6.800 bis 9.200*m*; sie erhält eine Anfangsgeschwindigkeit von 350*m* und vermag mit den den Endgeschwindigkeiten 285 bezw. 272*m* entsprechenden Energien 168 bezw. 138*mm* starke Stahlplatten zu durchschlagen, weist

Digitized by Google

also auf diesen großen Entfernungen noch einen hinreichenden Kraftüberschuss auf.

Über die Wirkung der Haubitze noch ein Wort zu verlieren, wäre überflüssig; die bisher citierten Zahlen sprechen zu deutlich.

Wir können uns auch durchaus des Eindruckes nicht erwehren, dass dem Schiffbau-Ingenieur durch die allgemeine Einführung des Verticalfeuers einstweilen bedeutende Verlegenheiten erwachsen würden, aus welchen sich zu ziehen, ihm nicht so leicht werden dürfte. Das naheliegendste Mittel der Abhilfe, nämlich den Deckpanzer zu verstärken, dürfte schwerlich ausführbar sein, da diese Verstärkung eine beträchtliche Gewichtszunahme bedingen würde, welche nur entweder auf Kosten des nützlichen Deplacement oder der Dimensionen des Schiffes gehen könnte; es müsste denn höchstens die Kosten dieser Verstärkung der Gürtelpanzer tragen, dann werden aber wieder die Aussichten der Kanone gebessert. Vermochte daher keinerlei andere Argumentation die Nothwendigkeit des Ineinandergreifens des Horizontal- und Verticalfeuers im Küstenkampfe darzuthun, die letzten Darlegungen dürften diese Nothwendigkeit wohl überzeugend beweisen.

Es erübrigt daher nur noch über die Einrichtungen zu sprechen, welche es dem Artilleristen ermöglichen, mit der Küsten-Haubitze bewegliche Ziele anvisieren zu können; hiebei sei gleich jetzt erwähnt, dass nach gründlichem Studium aller möglicherweise durchführbaren Mittel die im folgenden angegebenen als die einfachsten erkannt wurden.

Wie schon weiter oben erwähnt, ruhen die Haubitzen, gleichwie die Kanonen, in Rahmenlafetten; da die Gewichtsverhältnisse der ersteren günstiger sind als die der letzteren, kann die rasche Bewegung der Haubitze für die schnelle Erfassung eines fahrenden Zieles kein Hindernis bieten.

Es liegen also die Schwierigkeiten hauptsächlich in den zu verwendenden Richtmitteln.

Für die Höhenrichtung ist wohl eine gute Elevationsscheibe das beste Mittel und wird von vielen auch für das Schießen aus Kanonen empfohlen, als ausschließliche Höhenrichtung; wenigstens würde die sich oft sehr unangenehm fühlbar machende fortwährende Richtungsänderung beim Verfolgen eines fahrenden Zieles aufhören.

Nur für die Seitenrichtung wäre ein Aufsatz nothwendig, welcher aber für Haubitzen so lange wäre, dass er unhandlich und der Möglichkeit des Verbiegens halber ungenau würde.

Digitized by Google

Es möchte sich daher empfehlen, für die Zwecke der Seitenrichtung den schon nothwendigen Aufsatz mit den Elementar-Distanzmesser [1]) zu verbinden, d. h. an jener Stelle, an welcher sich jetzt der Schuber des Elementar-Distanzmessers befindet, im Seitenrichtungsvisier nach Fig. 5 anzubringen.

Dieses Seitenrichtungsvisier besteht aus einem im Canale der Schiebevorrichtung des Distanzmessers verschiebbaren Querarm A, welcher die Scala der Seitenverschiebungen enthält. In einem oberen Schlitz dieses Querarmes ist, durch eine Mikrometer-Schraube S verschiebbar, das Visier V eingesetzt, welches einen oberen langen Visierschlitz mit Verticalfaden für das Anvisieren bei Ertheilung der Seitenrichtung, dann ein unteres kreisrundes Visierloch mit Fadenkreuz für die Distanzmessungen besitzt. Für beide Zwecke dient zur Bildung der Visierlinie ein am Schildzapfendeckel befindliches Visierkorn.

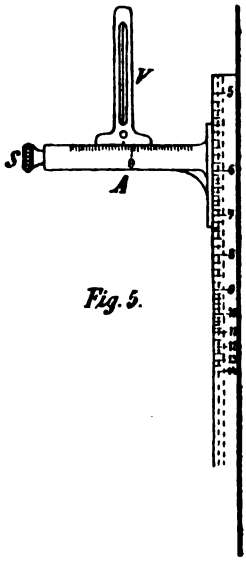


Fig. 5.

Der erreichte Vortheil ist klar; diese Vorrichtung ist nicht nur allein Aufsatz, sondern auch Distanzmessmittel, und kann von dem richtenden Bedienungsmanne selbst, u. zw. von der Abfeuerstelle aus, bedient werden.

Dieser Construction liegen nun Schwierigkeiten im Wege, indem infolge der Länge der neuen Visierlinie die Seitenverschiebungen sehr groß, mithin der Querarm sehr lang würde. Diesem Übelstande kann aber abgeholfen werden durch die Übertragung des folgenden Princips auf die Richtvorrichtung.

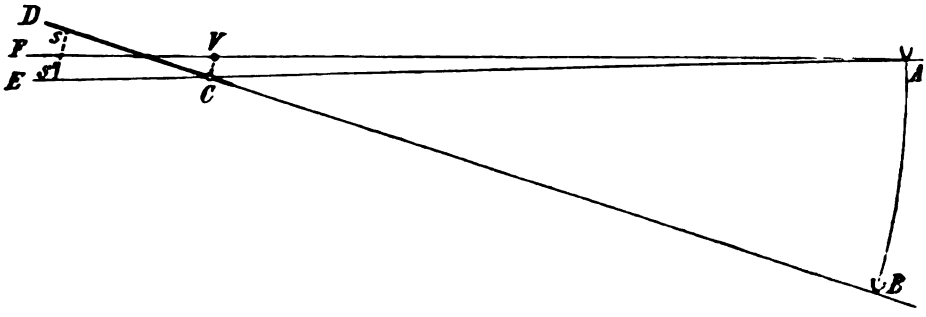
Würde ein Schiff unter ganz bestimmten Geschwindigkeitsverhältnissen und bei einer bestimmten Distanz während der Flugzeit des Geschosses den Weg von A bis B (Fig. 6) zurücklegen, so müsste bei der Lage der Visierlinie ECA die Rohraxe die Richtung DCB haben, soll das Ziel getroffen werden. Hiebei ist auf die Derivation der Geschosse zufolge des Dralls keine Rücksicht genommen. Es wäre daher für diesen ganz bestimmten Fall die Seitenverschiebung ss' nothwendig. Soll aber die Seitenverschiebung kleiner, etwa $^1/_2\, ss'$, sein, so muss bei

[1]) Der Elementar-Distanzmesser ist bei der 28*cm* Küsten-Kanone an der linken Seite des rückwärtigen Schutzbleches anmontiert.

Digitized by Google

der bedingten Lage der Rohraxe in der Richtung DCB die Visierlinie FVA sein. Es hat sich also der vordere Visierpunkt um ein ganz bestimmtes, aus den Dimensionen eines Geschützes leicht berechenbares Maß verschoben, welches Maß natürlich für die verschiedenen Seiten-

Fig. 6.



abweichungen und für die verschiedenen Distanzen auch verschieden groß sein wird.

Es kann also die Verkleinerung der Seitenverschiebung am Querarme ganz gut durch ein am Schildzapfenlagerdeckel angebrachtes bewegliches Visierkorn erreicht werden; auch ergaben diesbezüglich angestellte Berechnungen, dass sich durch Ausnützung der ganzen zu Gebote stehenden Breite des Schildzapfendeckels die Seitenverschiebung ungefähr auf die Hälfte der nothwendigen Größe reducieren ließe.

Die Eintheilung der am Schildzapfenlager-Deckel anzubringenden Scala beginnt am linken Ende mit Null und geht nach rechts fortlaufend weiter, so dass der den vorderen Visierpunkt bedienende Mann nie im Zweifel über das Stellen des Visierkornes sein kann. Für die Seitenrichtung müssen dann zwei Zahlen gegeben werden: die erste mit der Bezeichnung „rechts“ oder „links“ ausgestattet, zeigt die Seitenverschiebung am Querarm des Elementar-Distanzmessers an; die zweite bedeutet die Stellung des vorderen Visierpunktes.

Schlussbetrachtung.

Haben die im Vorstehenden durchgeführten Betrachtungen den Zweck gehabt, in aller Kürze und in gedrängter Form die Wirkung der Kanonen, sowie die der Haubitzen in das richtige Licht zu stellen, haben

Digitized by Google

sich weiter daraus Folgerungen für die unumgänglich nothwendigen Einrichtungen der Haubitzen ergeben, um sie der Küstenvertheidigung dienstbar zu machen, so erübrigen jetzt nur mehr wenige Worte über die richtige Verwendung derselben.

Es hat sich gezeigt, dass die 28*cm* Küsten-Kanone der Panzerung der modernen Kriegsschiffe auf den größeren Distanzen, den Entfernungen über 2.500*m*, nichts anzuhaben vermag; dieser Umstand wird daher nur geeignet sein, den Angreifer in seiner, jetzt ziemlich allgemein vertretenen Ansicht, möglichst nahe an die Befestigung heranzukommen und möglichst rasch Terrain zu gewinnen, zu bestärken. Gelingt dies aber dem Gegner, dann sind wohl die Küstenbefestigungen fruchtlos, denn diese sollen ja den Gegner so weit abhalten, dass er mit der Beschießung der Befestigungsanlagen nicht auch gleichzeitig den Hafen und seine maritimen, wie marinetechnischen Anlagen und Etablissements bombardiere.

Nun ist klar, dass Geschütze allein, namentlich aber die schweren Küstengeschütze, ein viel zu passives Vertheidigungsmittel sind, um eine derartige Aufgabe ohne Hilfe erzielen zu können; aus diesem Grunde wird heute auch die Ansicht vertreten, dass die erste Linie der absperrenden Seeminen möglichst weit hinausgeschoben werde.

Soll diese Hindernisanlage aber die Vertheidigungsfähigkeit einer Küstenbefestigung wirklich in hohem Grade ergänzen, so kann dies nur im Vereine mit der artilleristischen Wirkung geschehen; die Seeminenlinie muss von der Küsten-Artillerie derart ausgiebig bestrichen werden können, dass ein Abräumen derselben mindestens sehr erschwert ist. Gelingt es der Küsten-Artillerie in diesem Stadium nicht, ein Übergewicht über die Schiffe zu erlangen, später wird es ganz unmöglich sein.

Und hier ist es nun die Haubitze mit ihrem Verticalfeuer, welche ganz besondere Aussicht auf Erfolg hat, welche, insolange der Angreifer das erste sich ihm bietende Hindernis noch nicht beseitigt hat, den großen Schlachtschiffen derart gefährlich werden kann, dass sie sich nicht näher heranwagen dürfen, also auf jenen Entfernungen gehalten werden, die zufolge ihrer Größe ein Bombardement des Hafens ausschließen.

Die Eigenthümlichkeit der Haubitze bringt es mit sich, dass ihre Wirkung mit Abnahme der Distanzen Einbuße erleidet; aber umso günstiger gestalten sich dann die Verhältnisse der Flachbahngeschütze und darum erscheint das schon an anderer Stelle erwähnte Ergebnis gerechtfertigt, dass weder die alleinige Verwendung von Kanonen, noch die der Haubitze durchgreifende Erfolge zu erringen vermag, sondern dass die

Digitized by Google

einzig richtige artilleristische Vertheidigung der Küste in der zweckmäßigen Verbindung der Wirkung beider Rohre, in einem geordneten Ineinandergreifen des Horizontal- und Verticalfeuers gelegen ist.

Allerdings wird sich die Feuerleitung im großen erschweren und bedeutendes Geschick der hiezu Berufenen erfordern; nie aber soll man die Mühe scheuen, wenn der Lohn hiefür der sichere Erfolg ist.

Digitized by Google

Spannung und Durchhang elektrischer Luftleitungen.

Von

Victor Ritter Niesiołowski Gawin von Niesiołowice,

k. und k. Oberlieutenant im 11. Pionnier-Bataillon.

1. Vorbemerkung.

Beim Bau von Telegraphen- und Telephonlinien und sonstigen oberirdischen Leitungen für elektrische Ströme sind — von allen elektrotechnischen Anforderungen abgesehen — für das Spannen des Drahtes auf dem Gestänge vor allem zwei Rücksichten maßgebend. Erstens darf der Draht zwischen zwei Unterstützungspunkten nicht zu tief herabhängen: einerseits, um bei Wind keine Berührungen mit anderen Drähten derselben Linie und sonstigen benachbarten Objecten zu verursachen, den darunter allenfalls stattfindenden Verkehr nicht zu hindern und selbst von demselben nicht zu leiden; anderseits, um keinen zu großen Materialaufwand zu verursachen. Zweitens wird aber die sich hieraus ergebende Forderung möglichst starken Anspannens des Drahtes dadurch begrenzt, dass derselbe auch bei der tiefsten zu gewärtigenden Lufttemperatur weder eine bleibende Dehnung erfahren, noch reißen darf.

Schon hieraus geht hervor, dass dem Drahte für jede Spannweite und jede Temperatur eine bestimmte Spannung und ein bestimmter Durchhang zukommt.

Um nun beim Bau einer Linie dem Leitungsdrahte die richtige Spannung, bezw. den richtigen Durchhang ertheilen zu können, ist es nöthig, die betreffenden Werte für das jeweilige Drahtmateriale, die Spannweite und die während der Arbeit herrschende Temperatur zu kennen.

Als der Verfasser im Sommer 1894 mit der Instandhaltung und Leitung der Krakauer Festungs-Telephonanlage betraut, nach diesbezüglichen Daten Umschau hielt, stellte es sich heraus, dass in der einschlägigen Fachliteratur nur wenige, meist oberflächliche, ja selbst unrichtige Angaben enthalten sind, brauchbare Tabellen jedoch gar nicht zu finden waren. Eine Anfrage an die k. k. Post- und Telegraphen-Direction hatte auch nicht das erhoffte Resultat.

Die Ursache hievon dürfte wahrscheinlich in dem Umstande zu suchen sein, dass die Telegraphen- und Telephongesellschaften über ein

Digitized by Google

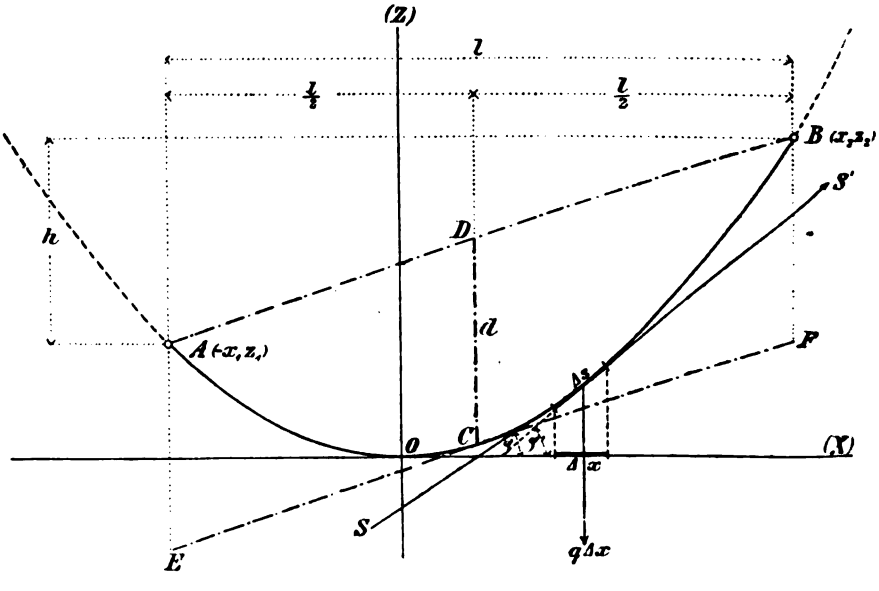
wohlgeschultes Personale verfügen, welches durch stete Übung dahingelangt, dem Drahte die erforderliche Spannung nach dem Gefühl zu geben, weshalb sich das Bedürfnis nach einem entsprechenden tabellarischen Behelfe bisher nicht fühlbar gemacht hat.

Abgesehen davon, dass der Verfasser bei seiner Arbeit nur über ein unzureichendes und im permanenten Telegraphenbau gänzlich ungeschultes Personale verfügte und daher genöthigt war, um rationell zu arbeiten, die erwähnten, für den praktischen Gebrauch erforderlichen Daten selbst zu rechnen, hat die berührte Frage auch sonstiges Interesse.

Dieses zu befriedigen und durch Veröffentlichung der für die Praxis gewonnenen Resultate anderwärts mit ähnlichen Aufgaben Betraute der selbst gehabten Mühe zu überheben, soll der Zweck vorliegender Arbeit sein.

2. Ableitung der Formeln für Spannung und Durchhang.

Die Curve, in welche sich die Mittellinie eines in zwei Punkten aufgehängten homogenen und vollkommen biegsamen Drahtes (Seiles) stellt, ist bekanntlich die Kettenlinie. (Siehe Anmerkung 1.)



Mit hinlänglicher praktischer Genauigkeit können die elektrischen Leitungsdrähte ebenfalls als homogen und vollkommen biegsam angesehen werden. Da jedoch die Gleichung der Kettenlinie die vorzunehmenden numerischen Rechnungen weitläufiger und zeitraubender (Anmerkung 2)

Digitized by Google

gestalten würde, als es die in der Praxis erreichbare Genauigkeit beim Spannen des Drahtes rechtfertigen könnte, ist es mit Rücksicht auf die Flachheit der in Betracht kommenden Bögen zulässig und von großem rechnerischen Vortheil, an deren Stelle eine Parabel zu setzen, was nachstehend durchgeführt werden soll.

Es sei in vorstehender Figur [1]) AOB ein homogener, vollkommen biegsamer Draht, welcher in A und B befestigt ist. Wegen der Flachheit des Bogens kann man ohne nennenswerten Fehler das Gewicht des Drahtes über seine Horizontalprojection gleichmäßig vertheilt annehmen.

Ist also q das Gewicht des Drahtes pro Längeneinheit, Δs ein Bogenelement, Δx dessen Horizontalprojection, so kann man statt des Gewichtes $q\Delta s$, das Gewicht $q\Delta x$ setzen. Das Element Δs steht dann unter dem Einflusse der beiden entgegengesetzt gerichteten Tangentialspannungen S und S' und des Gewichtes $q\Delta x$.

Die Gleichgewichtsbedingungen für diese drei Kräfte sind nach den Grundsätzen der Mechanik:

1. Die Summe aller Componenten in der Richtung der (X) = Axe $\Sigma X = o$, d. i.

$$S' \cos \varphi' - S \cos \varphi = o,$$

oder symbolisch

$$\Delta S \cos \varphi = o;$$

berücksichtigt man, das $\cos \varphi = \frac{\Delta x}{\Delta s}$, und übergeht man von den Zuwächsen Δ zu Differentialen d, so erhält man als Gleichgewichtsbedingung des Drahtes bezüglich der Abscissenaxe

$$d S \frac{dx}{ds} = o,$$

oder durch einmalige Integration

$$S \frac{dx}{ds} = H \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 1),$$

worin H den für alle Punkte des Drahtes constanten Horizontalzug bedeutet.

2. Die Summe aller Componenten in der Richtung der (Z) = Axe $\Sigma Z = o$, d. h.

$$S' \sin \varphi' - S \sin \varphi - q\Delta x = o,$$

oder symbolisch

$$\Delta S \sin \varphi = q \Delta x,$$

woraus nach Einsetzung des Wertes von $\sin \varphi = \frac{\Delta z}{\Delta s}$ (Δz = Projection

[1]) Der Deutlichkeit halber wurde in der Figur eine stark gekrümmte Parabel von kleinerem Parameter gezeichnet, was in Wirklichkeit nicht zutrifft.

Digitized by Google

[illegible] auf die Ordinatenaxe und Grenzübergang, folgt

$$\int \frac{dz}{ds} = q\,dx.$$

[illegible] nach einmaliger Integration

$$\int \frac{dz}{ds} = qx + c.$$

Wählt man das Coordinatensystem so, dass für $x = o$, $\frac{dz}{ds} = o$ wird, so wird auch $c = o$, und es ist somit die Gleichgewichtsbedingung [illegible] Drahtes bezüglich der Ordinatenaxe

$$\int \frac{dz}{ds} = qx \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2.$$

Aus der Division von 2. durch 1. ergibt sich

$$\frac{dz}{dx} = \frac{qx}{H} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 3.$$

woraus

$$z = \frac{qx^2}{2H} + c;$$

da bei dem gewählten Coordinatensystem für $x = o$, $z = o$ wird, so wird auch diese Constante $c = o$, und die letzte Gleichung übergeht in (siehe auch Anmerkung 3)

$$z = \frac{qx^2}{2H} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 4.$$

die Gleichung einer Parabel oberhalb der Abscissenaxe, symmetrisch zur Ordinatenaxe, mit dem Scheitel im Coordinatenursprung und vom Parameter $p = \frac{H}{q}$.

Die horizontale Entfernung der Aufhängepunkte A und B nennt man die Spannweite Ω, ihren Verticalabstand, die Überhöhung h. Zieht man die Sehne AB und die zu ihr parallele Tangente EF, so liegen der Berührungspunkt C und der Sehnenmittelpunkt D auf einer Verticalen, dem der Sehnenrichtung AB conjugierten Durchmesser; die Strecke $CD = d$ nennt man den Durchhang des Drahtes.

Es ist eine bekannte Eigenschaft der Parabel, dass, wie immer auch A und B in Bezug aufeinander liegen mögen, in unserem Falle zu gleichen Spannweiten gleiche Durchhänge gehören. Dies folgt aus der Constanz des Verhältnisses zwischen dem Quadrate der halben Sehne und dem endlichen Abschnitte ihres conjugierten Durch-

Digitized by Google

messers. Für den vorliegenden Fall lässt sich dies zweckmäßig nachweisen, wie folgt.

Setzt man in 4) $\frac{H}{q} = p$, so übergeht die Gleichung in

$$x^2 = 2pz \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 5),$$

derselben müssen die Coordinaten der Aufhängepunkte genügen, wodurch man zwei Bedingungsgleichungen erhält, deren Differenz

$x_2^2 - x_1^2 = 2p\ (z_2 - z_1)$, oder $(x_2 + x_1)\ (x_2 - x_1) = 2p\ (z_2 - z_1)$

und da $x_2 - x_1 = l$, $z_2 - z_1 = h$, so folgt $x_2 + x_1 = 2p\frac{h}{l}$, somit

$$x_1 = \frac{ph}{l} - \frac{l}{2} \ldots\ldots\ldots 6)$$
$$x_2 = \frac{ph}{l} + \frac{l}{2} \ldots\ldots\ldots 7)$$

} als Abscissen der Aufhängepunkte;

hierin ist $\frac{ph}{l}$ die Abscisse von C und D, bezw. $x = \frac{ph}{l}$ die Gleichung des der Sehne AB zugeordneten Durchmessers. Durch Verbindung derselben mit der Gleichung der Parabel und der Sehne AB kann man die Länge von d leicht berechnen.

Zur Bestimmung von C und D hat man dann die Gleichungs-Schemen:

$x^2 = 2pz$ . . . . . Parabel
$x = \frac{ph}{l}$ . . . . . Gerade CD

} für Punkt C,

$\frac{x - x_2}{z - z_2} = \frac{l}{h}$ . . . . . Gerade AB
$x = \frac{ph}{l}$ . . . . Gerade CD

} für Punkt D.

Hieraus ergibt sich die Ordinate von C: $z' = \frac{ph^2}{2l^2}$, und jene von D: $z'' = \frac{ph^2}{l^2} - \frac{h}{l}x_2 + z_2$.

Durch Subtraction beider Gleichungen erhält man

$$z'' - z' = d = \frac{ph^2}{2l^2} - \frac{h}{l}x_2 + z_2,$$

und nach Einsetzung der Werte von

$$x_2 = \frac{ph}{l} + \frac{l}{2} \quad \text{und}$$
$$z_2 = \frac{x_2^2}{2p} = \frac{ph^2}{2l^2} + \frac{h}{2} + \frac{l^2}{8p},$$

Digitized by Google

wird endlich

$$d = \frac{l^2}{8p} = \frac{q l^2}{8H} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots 8);$$

nachdem also, bei gleichen Spannweiten, in dem Ausdrucke für den Durchhang d nur constante Größen vorkommen, ist die obige Behauptung bewiesen.

Da $H = S \cos \varphi$ und die Winkel φ wegen der Flachheit der Bögen sehr klein sind, so kann man für die ganze Drahtlänge angenähert setzen $S \doteq H$, und es bedeutet dann in der letzten Gleichung H die größte zulässige Spannung des Drahtes.

Ist F der Querschnitt des Drahtes in mm^2, σ dessen specifisches Gewicht, k die zulässige Beanspruchung des Drahtmateriales in kg pro $1 mm^2$, q das Gewicht des Drahtes in kg pro $1 km$, so erhält man

$$q = F\sigma \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots 9),$$

$$H = Fk \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots 10)$$

und durch Substitution dieser Werte in 8):

$$d = \frac{\sigma}{8.000\, k} l^2 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots 11).$$

Diese Formel verdeutlicht die Thatsache, dass bei gleicher Spannweite der Durchhang von Drähten verschiedenen Querschnittes gleich bleibt; mit anderen Worten: der Durchhang ist vom Querschnitte unabhängig.

Bei gleicher Spannweite ist das Verhältnis der Durchhänge verschiedener Drähte

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{\sigma_1 k_2}{\sigma_2 k_1} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots 12),$$

und das Verhältnis ihrer Maximalspannungen, unabhängig von derselben,

$$\frac{H_1}{H_2} = \frac{k_1 F_1}{k_2 F_2} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots 13),$$

somit bei gleichem Materiale

$$\frac{H_1}{H_2} = \frac{F_1}{F_2} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots 14).$$

Wird bei bekanntem Durchhang die zugehörige Spannung des Drahtes gesucht, so findet man sie aus Gleichung 8) mit

$$H = \frac{q l^2}{8 d} = \frac{F \sigma l^2}{8.000\, d} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots 15).$$

Von Wichtigkeit für die weiteren Betrachtungen ist noch die Bogenlänge des Drahtes.

Der Ausdruck für die Bogenlänge der Parabel enthält einen natürlichen Logarithmus (Anmerkung 4), was ihn für die rasche Berechnung

Digitized by Google

numerischer Werte unbequem macht. Mit Rücksicht auf das, wegen der Flachheit der Bögen sehr kleine Verhältnis $\frac{z}{x}$, lässt sich der Parabelbogen AOB näherungsweise berechnen, wie folgt:

$$AOB = s = \int_{x_1}^{x_2} dx \sqrt{1 + \left(\frac{dz}{dx}\right)^2} = \int_{x_1}^{x_2} dx \sqrt{1 + \left(\frac{x}{p}\right)^2} = \int_{x_1}^{x_2} dx \sqrt{1 + \left(\frac{2z}{x}\right)^2}$$

und näherungsweise

$$s \doteq \int_{x_1}^{x_2} \left(1 + 2\frac{z^2}{x^2}\right) dx;$$

es ist nun $\frac{z}{x^2} = \frac{1}{2p}$, oder $\frac{z^2}{x^2} = \frac{x^2}{4p^2}$ und somit

$$s = \int_{x_1}^{x_2} \left(1 + \frac{x^2}{2p^2}\right) dx = x_2 - x_1 + \frac{x_2^3 - x_1^3}{6p^2}.$$

Setzt man nun hierin für x_1 und x_2 die gefundenen Werte, so ergibt sich

$$s = l + \frac{l^3}{24p^2} + \frac{h^2}{2l} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 16),$$

oder

$$s = l + \frac{8}{3}\frac{d^2}{l} + \frac{h^2}{2l} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 17).$$

Für gleich hohe Aufhängepunkte, d. h. für $h = o$, wird

$$s = l + \frac{l^3}{24p^2} = l + \frac{8}{3}\frac{d^2}{l} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 18).$$

Die aus den drei letzten Formeln, unter der Voraussetzung sehr kleiner Werte von $\frac{d}{l}$ $\left(\text{etwa } \frac{1}{500} \text{ bis } \frac{1}{40}\right)$ berechneten Bogenlängen stimmen mit jenen der exacten Formel in Anmerkung 4) bis auf Zehntel Millimeter.

3. Einfluss von Temperatur und Elasticität.

Die bisher gemachten Betrachtungen gelten nur für einen vollkommen unelastischen, durch die Wärme nicht dehnbaren Draht. Es ist daher der Einfluss von Temperatur und Elasticität noch näher zu untersuchen. (Anmerkung 5.)

Ist bei der Temperatur $t = o$ die Länge des Drahtes s_o, so hat dieselbe bei der Temperatur t den Wert

$$s = s_o(1 + \alpha t) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots 19),$$

Digitized by Google

worin α den linearen Wärme-Ausdehnungscoëfficienten des Drahtmateriales für 1° C bedeutet. Als Nullpunkt der Temperatur wird hier und im Folgenden zur Vereinfachung der Rechnung die bei uns vorkommende tiefste Wintertemperatur von — 25° C angenommen. Tiefere Temperaturen pflegen sich in Central-Europa wohl nur ausnahmsweise einzustellen. Es ist dann z. B. für 0° C, $t = +25°$ der hunderttheiligen Scala zu setzen.

Durchhang und Spannung des Drahtes sind nun für die während des Baues der Linie herrschende Temperatur so zu wählen, dass bei dieser größten zu gewärtigenden Kälte, die zulässige Beanspruchung des Drahtes nicht überschritten werde. Diese wird gewöhnlich mit $^1/_4$ der absoluten Festigkeit angenommen; hiedurch wird der nicht genau bestimmbaren Belastung des Drahtes durch Schnee und Eis, dann der Beanspruchung durch den Wind, sowie einer ausnahmsweise etwas tieferen Temperatur als — 25° C ausreichend Rechnung getragen, da das gleichzeitige Zusammenwirken aller genannten Einflüsse höchst unwahrscheinlich ist.

Die durch diese Forderung bedingte Modification der Formeln für Durchhang und Spannung des Drahtes ergibt sich wie folgt.

Infolge der Änderung der Bogenlänge des Drahtes nach Gleichung 19), ändert sich auch dessen Durchhang und Spannung. Deren Werte ergeben sich aus den gefundenen Gleichungen.

Es ist nämlich für die Temperatur $t = o$ der Durchhang aus 17):

$$d_o = \sqrt{\frac{3l}{8}\left(s_o - l - \frac{h^2}{2l}\right)} \quad \ldots\ldots\ldots 20),$$

und die Spannung aus 15):

$$H_o = \frac{F\sigma l^2}{8.000\, d_o} = \frac{F\sigma l^2}{8.000\sqrt{\frac{3l}{8}\left(s_o - l - \frac{h^2}{2l}\right)}} \quad \ldots\ldots 21),$$

somit für die Temperatur t:

$$d_t = \sqrt{\frac{3l}{8}\left[s_o(1+\alpha t) - l - \frac{h^2}{2l}\right]} = \sqrt{d_o^2 + \frac{3l}{8} s_o \alpha t} \quad \ldots 22),$$

$$H_t = \frac{F\sigma l^2}{8.000\, d_t} = \frac{F\sigma l^2}{8.000\sqrt{d_o^2 + \frac{3l}{8} s_o \alpha t}} \quad \ldots\ldots 23).$$

Diese beiden Gleichungen gelten ganz allgemein für beliebige Lagen von A und B. Führt man die Substitution von s_o durch, so erhalten dieselben eine für das Rechnen geeignetere Form.

Digitized by Google

Es ist aus 17): $s_o = l + \frac{8}{3}\frac{d_o^2}{l} + \frac{h^2}{2l}$, und es wird

$$d_t^{(h)} = \sqrt{d_o^2(1+\alpha t) + \frac{3}{8}\left(l^2 + \frac{h^2}{2}\right)\alpha t} \quad \ldots\ldots 24),$$

$$H_t^{(h)} = \frac{F\sigma l^2}{8.000\sqrt{d_o^2(1+\alpha t) + \frac{3}{8}\left(l^2 + \frac{h^2}{2}\right)\alpha t}} \quad \ldots\ldots 25).$$

Für gleich hohe Aufhängepunkte, also für $h = o$, übergehen dieselben in

$$d_t^{(o)} = \sqrt{d_o^2(1+\alpha t) + \frac{3}{8}\alpha l^2 t} \quad \ldots\ldots 26)$$

$$H_t^{(o)} = \frac{F\sigma l^2}{8.000\sqrt{d_o^2(1+\alpha t) + \frac{3}{8}\alpha l^2 t}} \quad \ldots\ldots 27).$$

Infolge seiner Spannung erleidet jedoch der Draht auch elastische Längenänderungen, welche unter Umständen selbst größer werden können, als die durch die Wärme erzeugten, so dass diese Änderungen der Bogenlänge den Durchhang ebenfalls wesentlich beeinflussen. (Anmerkung 6.)

Nach den Gesetzen der Elasticität ist die Verlängerung ξ eines Drahtes von der Länge s infolge der ihn auf Zug beanspruchenden Kraft H

$$\xi = \frac{Hs}{EF} \quad \ldots\ldots 28),$$

worin E den Elasticitätsmodul des betreffenden Materiales bedeutet.

H und s sind Functionen der Temperatur; wegen der Kleinheit des Einflusses auf ξ ist es aber ohneweiters zulässig, s hier als constant zu betrachten und statt s_t, s_o zu setzen.

E kann ohne merklichen Fehler, im Verhältnis zu den anderen Größen auch als constant angesehen werden. (Anmerkung 7.)

Man erhält sodann als elastische Verlängerung des Drahtes bei der Temperatur t:

$$\xi_t = \frac{H_t s_o}{EF} \quad \ldots\ldots 29),$$

worin für H_t die bezüglichen Werte aus 23), bezw. 25) und 27) zu setzen sind.

Die Gesammtlänge des Drahtes bei der Temperatur t wird sodann

$$s = s_t + \xi_t = s_o\left(1 + \alpha t + \frac{H_t}{EF}\right) \quad \ldots\ldots 30)$$

Digitized by Google

und wenn man diese mit Gleichung 17) verbindet, so erhält man

$$l+\frac{8}{3}\frac{d^2}{l}+\frac{h^2}{2l}=s_o\left(1+\alpha t+\frac{H_t}{EF}\right),$$

und daraus

$$d=\sqrt{\frac{3l}{8}\left[s_o\left(1+\alpha t+\frac{H_t}{EF}\right)-l-\frac{h^2}{2l}\right]}=\sqrt{d_o^2+\frac{3ls_o}{8}\left(\alpha t+\frac{H_t}{EF}\right)} \quad 31).$$

Auch diese Gleichung gilt ganz allgemein für jede beliebige Lage von A und B. Analog wie oben erhält man durch Substitution von $s_o=l+\frac{8}{3}\frac{d_o^2}{l}+\frac{h^2}{2l}$:

$$d^{(h)}=\sqrt{d_o^2\left(1+\alpha t+\frac{H_t^{(h)}}{EF}\right)+\frac{3}{8}\left(l^2+\frac{h^2}{2}\right)\left(\alpha t+\frac{H_t^{(h)}}{EF}\right)} \quad 32).$$

Für gleich hohe Aufhängepunkte wird $h=o$, und man erhält:

$$d^{(o)}=\sqrt{d_o^2\left(1+\alpha t+\frac{H_t^{(o)}}{EF}\right)+\frac{3l^2}{8}\left(\alpha t+\frac{H_t^{(o)}}{EF}\right)} \quad 33).$$

Zur Verdeutlichung des Zusammenwirkens der Elasticität des Drahtes mit dessen Wärmeausdehnung, ist jene Temperatur wissenswert, bei welcher der Draht seinen kleinsten Durchhang erreicht. Da in diesem Falle auch dessen Bogenlänge am kürzesten wird, findet man den fraglichen Wert durch Bestimmung des Minimums für s oder d. Dieses tritt ein, wenn der Ausdruck

$$V=\alpha t+\frac{H_t}{EF}=\alpha t+\frac{\sigma l^2}{8.000\,E\sqrt{d_o^2(1+\alpha t)+\frac{3}{8}\left(l^2+\frac{h^2}{2}\right)\alpha t}} \quad 34)$$

ein Minimum wird. Die Bedingungsgleichung hiefür ist:

$$\frac{\delta V}{\delta t}=\alpha-\frac{\sigma l^2}{8.000\,E}\cdot\frac{\frac{1}{2}\left[d_o^2+\frac{3}{8}\left(l^2+\frac{h^2}{2}\right)\right]\alpha}{\sqrt{\left[d_o^2(1+\alpha t)+\frac{3}{8}\left(l^2+\frac{h^2}{2}\right)\alpha t\right]^3}}=$$

$$=\alpha\left[1-\frac{\sigma l^2}{16.000\,E}\cdot\frac{\left[d_o^2+\frac{3}{8}\left(l^2+\frac{h^2}{2}\right)\right]}{\sqrt{\left[d_o^2(1+\alpha t)+\frac{3}{8}\left(l^2+\frac{h^2}{2}\right)\alpha t\right]^3}}\right]=o,$$

bezw.

$$16.000\,E\sqrt{\left[d_o^2(1+\alpha t)+\frac{3}{8}\left(l^2+\frac{h^2}{2}\right)\alpha t\right]^3}=\sigma l^2\left[d_o^2+\frac{3}{8}\left(l^2+\frac{h^2}{2}\right)\right];$$

Digitized by Google

hieraus findet man bei der Überhöhung h:

$$t^{(h)} = \frac{1}{\alpha}\left[\sqrt[3]{\frac{\sigma^2 l^4}{16.000^2 E^2\left[d_o^2 + \frac{3}{8}\left(l^2 + \frac{h^2}{2}\right)\right]}} - \frac{d_o^2}{d_o^2 + \frac{3}{8}\left(l^2 + \frac{h^2}{2}\right)}\right] \quad 35)$$

und für $h = o$:

$$t^{(o)} = \frac{1}{\alpha}\left[\sqrt[3]{\frac{\sigma^2 l^4}{16.000^2 E^2\left(d_o^2 + \frac{3}{8} l^2\right)}} - \frac{d_o^2}{d_o^2 + \frac{3}{8} l^2}\right] \quad 36).$$

Bei dieser, auf den Nullpunkt — 25° C bezogenen Temperatur stellt sich für einen bestimmten Draht, bei bestimmter Spannweite, der kleinste Durchhang ein. Von hier ab nimmt die Summe aus elastischer und Wärmeausdehnung nach beiden Seiten zu.

Dass dieser Wert von t thatsächlich ein Minimum ist, leuchtet ohneweiters ein; übrigens bleibt auch stets

$$\frac{\delta^2 V}{\delta t^2} = \frac{\alpha\sigma l^2\left[d_o^2 + \frac{3}{8}\left(l^2 + \frac{h^2}{2}\right)\right]^2}{32.000\, E\sqrt{\left[d_o^2(1+\alpha t) + \frac{3}{8}\left(l^2 + \frac{h^2}{2}\right)\alpha t\right]^5}} > o.$$

Für das Verhältnis der Spannungen von Drähten gleichen Materiales und gleicher Spannweite gilt bei derselben Temperatur auch hier, wie aus 23) hervorgeht,

$$\frac{H_1}{H_2} = \frac{F_1}{F_2} \quad 37).$$

Sind also für einen bestimmten Draht die Spannungen bei verschiedenen Spannweiten und Temperaturen bekannt, so findet man jene des anderen, indem man erstere mit dem Quotienten der Querschnitte multipliciert.

Die Durchhänge bleiben hier naturgemäß gleichfalls vom Querschnitte des Drahtes unabhängig, was auch aus den betreffenden Gleichungen ersichtlich ist.

Digitized by Google

4. Umgestaltung der Formeln für die Berechnung von Tafeln.

Tafel 1 enthält die den folgenden Tabellen zugrundegelegten Daten für die gebräuchlichsten Drahtsorten.

Die in der Praxis vorkommenden größten Spannweiten dürften bei Eisen- und Kupferdraht 200*m*, bei Stahl- und Siliciumbronzedraht für Telephonleitungen in Städten 300 bis höchstens 400*m* nicht überschreiten. Der meist angewandte 3 bis 5*mm* starke Eisendraht würde bei größeren Spannweiten das gewöhnliche Gestänge zu sehr belasten, und der Kupferdraht wegen seines großen Ausdehnungs- und kleinen Elasticitätscoëfficienten schon bei mittleren Temperaturen zu große Durchhänge aufweisen. Stahldraht und der seit Entwicklung der Telephonie in ausgedehntestem Maße verwendete Siliciumbronzedraht, gestatten ihrer großen absoluten Festigkeit und ihrer verhältnismäßig geringen elastischen Ausdehnung wegen, die größten Spannweiten zu nehmen, welche namentlich in Städten, wo die Telephonlinien häufig über die Dächer hinweggeführt werden und große Plätze und breite Straßen überqueren, die angegebenen Grenzen oft erreichen.

Die mittleren, am häufigsten vorkommenden Spannweiten, liegen bei Eisen- und Kupferdraht zwischen 60 und 80*m*, bei Stahl- und Siliciumbronzedraht für Telephonie in Städten zwischen 80 und 150*m*.

Die einzelnen Stützpunkte werden wohl selten g e n a u in gleicher Höhe liegen, größere Überhöhungen aber, als 10 bis 20% der Stützweiten kommen nur ausnahmsweise vor, z. B. im Hochgebirge beim Übersetzen steiler Rücken auf kurzen Strecken. Hieraus ergibt sich, dass man bei einer praktisch vollkommen ausreichenden Genauigkeit auf ganze Centimeter und Zehntel Kilogramm den Einfluss der Überhöhung auf Spannung und Durchhang wird vernachlässigen können, da diesfalls in den Formeln 24), 25) und 32) im zweiten Summanden unter dem Wurzelzeichen $\frac{h^2}{2}$ gegen l^2 keinen wesentlichen Einfluss übt.

Sollte es sich jedoch ausnahmsweise um größere Genauigkeit handeln, oder sollten größere Überhöhungen als 20% der Stützweite zu überwinden sein, so empfiehlt es sich, die angeführten Formeln in nachstehender Weise zu vereinfachen. Es werden so Durchhang und Spannung bei der Überhöhung h durch die Tabellenwerte bei der Überhöhung $h = o$ ausgedrückt, was die Rechnung namhaft kürzt.

Digitized by Google

Gleichung 24) kann man nämlich auch schreiben:

$$d_t^{(h)} = \sqrt{d_o^2(1+\alpha t) + \frac{3}{8} l^2 \alpha t + \frac{3}{16} h^2 \alpha t} = \sqrt{d_t^{(o)2} + \frac{3}{16} h^2 \alpha t};$$

da nun $\frac{3}{16} h^2 \alpha t$ gegen $d_t^{(o)2}$ sehr klein ist, so erhält man

$$d_t^{(h)} = d_t^{(o)} + \frac{3\alpha}{32\, d_t^{(o)}} h^2 t \quad \ldots\ldots\ldots 38).$$

Für die Spannung erhält man sodann nach Gleichung 15):

$$H_t^{(h)} = \frac{F \sigma l^2}{8.000\, d_t^{(h)}} \quad \ldots\ldots\ldots 39).$$

Quadriert und subtrahiert man die Gleichungen 32) und 33) so folgt:

$$d^{(h)2} - d^{(o)2} = \left(d_o^2 + \frac{3 l^2}{8}\right) \frac{H_t^{(h)} - H_t^{(o)}}{EF} + \frac{3 h^2}{16} \left(\alpha t + \frac{H_t^{(h)}}{EF}\right).$$

$H_t^{(h)} - H_t^{(o)}$ ist nun stets sehr klein (Zehntel Kilogramm), EF sehr groß (zehntausende Kilogramm), so dass man den ersten Summanden gegen den zweiten vernachlässigen darf, und erhält:

$$d^{(h)} = \sqrt{d^{(o)2} + \frac{3 h^2}{16} \left(\alpha t + \frac{H_t^{(h)}}{EF}\right)},$$

und wenn man wieder berücksichtigt, dass der zweite gegen den ersten Summanden unter dem Wurzelzeichen sehr klein ist, so wird endlich

$$d^{(h)} = d^{(o)} + \frac{3 h^2}{32\, d^{(o)}} \left(\alpha t + \frac{\sigma l^2}{8.000\, E\, d_t^{(h)}}\right) \quad \ldots\ldots 40).$$

Die Werte $d_t^{(o)}$ und $d^{(o)}$ können den Tabellen directe entnommen werden, woselbst in den Überschriften die Indexe (o) weggelassen sind.

Führt man in die Gleichungen 10), 11), 26), 27), 32), 33), 38), 39), 40), bei gestatteter Vernachlässigung kleiner Größen zweiter Ordnung, die Werte der Tafel I ein, so erhalten dieselben nachstehende, für die Berechnung der Tabellen benützte, und auch für sonstige Rechnungen anzuwendende einfache Formen.

Digitized by Google

I. Für Eisendraht.

$$H_o = 14\,F;\quad d_o = 0{\cdot}00683\,l^2;\quad d_t^{(o)} = l\sqrt{0{\cdot}00004665\,l^2 + 0{\cdot}0463\,t};$$

$$H_t^{(o)} = \frac{9{\cdot}5625\,Fl}{\sqrt{0{,}4665\,l^2 + 463\,t}};$$

$$d^{(o)} = l\sqrt{0{\cdot}00004665\,l^2 + 0{\cdot}0463\,t + \frac{1{\cdot}8\,l}{\sqrt{0{\cdot}4665\,l^2 + 463\,t}}};$$

$$d_t^{(h} = d_t^{(o)} + 0{\cdot}01158\,\frac{h^2 t}{d_t^{(o)}};\quad H_t^{(h)} = 0{\cdot}095625\,\frac{Fl^2}{d_t^{(h)}};$$

$$d^{(h)} = d^{(o)} + \left(0{\cdot}01158\,t + 0{\cdot}004781\,\frac{h^2}{d_t^{(h)}}\right)\frac{h^2}{d^{(o)}}.$$

II. Für Stahldraht.

$$H_o = 25\,F;\quad d_o = 0{\cdot}003978\,l^2;\quad d_t^{(o)} = l\sqrt{0{\cdot}00001583\,l^2 + 0{\cdot}0465\,t};$$

$$H_t^{(o)} = \frac{9{\cdot}945\;Fl}{\sqrt{0{\cdot}1583\,l^2 + 465\,t}};$$

$$d^{(o)} = l\sqrt{0{\cdot}00001583\,l^2 + 0{\cdot}0465\,t + \frac{1{\cdot}74\,l}{\sqrt{0{\cdot}1583\,l^2 + 465\,t}}};$$

$$d_t^{(h)} = d_t^{(o)} + 0{\cdot}01163\,\frac{h^2 t}{d_t^{(o)}};\quad H_t^{(h)} = 0{\cdot}09945\,\frac{Fl^2}{d_t^{(h)}};$$

$$d^{(h)} = d^{(o)} + \left(0{\cdot}01163\,t + 0{\cdot}004672\,\frac{l^2}{d_t^{(h)}}\right)\frac{h^2}{d^{(o)}}.$$

III. Für Kupferdraht.

$$H_o = 10\,F;\quad d_o = 0{\cdot}01125\,l^2;\quad d_t^{(o)} = l\sqrt{0{\cdot}0001266\,l^2 + 0{\cdot}0661\,t};$$

$$H_t^{(o)} = \frac{11{\cdot}25\;Fl}{\sqrt{1{\cdot}266\,l^2 + 661\,t}};$$

$$d^{(o)} = l\sqrt{0{\cdot}0001266\,l^2 + 0{\cdot}0661\,t + \frac{3{\cdot}25\,l}{\sqrt{1{\cdot}266\,l^2 + 661\,t}}};$$

$$d_t^{(h)} = d_t^{(o)} + 0{\cdot}01653\,\frac{h^2 t}{d_t^{(o)}};\quad H_t^{(o)} = 0{\cdot}1125\,\frac{Fl^2}{d_t^{(h)}};$$

$$d^{(h)} = d^{(o)} + \left(0{\cdot}01653\,t + 0{\cdot}008654\,\frac{l^2}{d_t^{(h)}}\right)\frac{h^2}{d^{(o)}}.$$

Digitized by Google

IV. Für Siliciumbronzedraht.

$$H_o = 13\,F;\quad d_o = 0\,008615\,l^2;\quad d_t^{(o)} = l\sqrt{0{\cdot}00007422\,l^2 + 0{\cdot}0657\,t};$$

$$H_t^{(o)} = \frac{11{\cdot}20\,Fl}{\sqrt{0{\cdot}7422\,l^2 + 657\,t}};$$

$$d^{(o)} = l\sqrt{0{\cdot}00007422\,l^2 + 0{\cdot}0657\,t + \frac{3{\cdot}00\,l}{\sqrt{0{\cdot}7422\,l^2 + 657\,t}}};$$

$$d_t^{(h)} = d_t^{(o)} + 0{\cdot}01643\,\frac{h^2 t}{d_t^{(o)}};\quad H_t^{(h)} = 0{\cdot}1120\,\frac{Fl^2}{d_t^{(h)}};$$

$$d^{(h)} = d^{(o)} + \left(0{\cdot}01643\,t + 0{\cdot}007524\,\frac{l^2}{d_t^{(h)}}\right)\frac{h^2}{d^{(o)}}.$$

Die Dimensionen der in diesen Formeln vorkommenden Größen sind: F in Quadratmillimetern, l und h in Metern, t in Celsiusgraden bezogen auf — 25° C als Nullpunkt, alle H in Kilogrammen und alle d in Centimetern.

Für andere zulässige Materialbeanspruchungen, als die zugrundegelegten, ist in allen Formeln der Coëfficient von l^2 des ersten Gliedes unter sämmtlichen Wurzelzeichen mit dem Quadrate des Quotienten aus der zugrundegelegten durch die neue Inanspruchnahme zu multiplicieren. Es wird jedoch meist genügen, die Formeln 12) und 13) auf die Tafelwerte anzuwenden.

Sämmtliche Tafeln sind für gleich hohe Stützpunkte ($h = o$) gerechnet.

Das Intervall der Spannweiten und Temperaturen wurde so gewählt, dass die durch geradlinige Interpolation erhaltenen Zwischenwerte denselben Genauigkeitsgrad haben, wie die Tafelwerte.

5. Benützung der Tafeln.

Beim Bau einer Telegraphen- oder Telephonlinie ertheilt man gewöhnlich nur dem ersten Drahte die ihm zukommende Spannung, bezw. den Durchhang mit Hilfe der Tafeln; die übrigen Drähte werden zu demselben nach dem Augenmaß parallel gespannt.

Am vortheilhaftesten ist es, ein Spannzeug mit Dynamometer zu benützen und mit den Spannungstafeln zu arbeiten.

Digitized by Google

Verfügt man jedoch über kein Dynamometer, so muss man die Durchhangstafeln verwenden. Den denselben entnommenen Durchhang markiert man auf einer entsprechend langen Stange (eine Schiebelatte mit Theilung ist empfehlenswert), deren oberes Ende man in die Mitte beider Befestigungspunkte einvisieren lässt. Der Draht wird dann so lange angezogen oder nachgelassen, bis er mit dem markierten Punkte der Stange übereinfällt.

Führt jedoch der Draht sehr hoch über dem Boden hinweg, so lassen sich vortheilhaft zwei verticale, 2 bis 4*m* lange, in Centimeter getheilte Latten verwenden, an deren jeder ein horizontaler, nach auf- und abwärts verschiebbarer und fixierbarer Querarm angebracht ist. Derselbe wird in den entsprechenden Theilungspunkten festgestellt, jede der Latten mit ihrem oberen Ende an einem Stützpunkt (Isolatorrinne) angehalten, und sodann der tiefste Punkt des Drahtes durch Zusammensehen über die Querarme bestimmt.

Der letztere Vorgang musste mangels eines Spannzeuges mit Dynamometer, seitens des Verfassers in Krakau eingehalten werden. Er ist jedoch ziemlich umständlich und zeitraubend, überdies aber wenig genau, weshalb es sich empfiehlt, immer mit Dynamometer und Spannungstafeln zu arbeiten.

Anmerkung 1. Die Gleichung der Kettenlinie in Bezug auf ein rechtwinkeliges Coordinatensystem (OX, OZ) ist

$$z = \frac{m}{2}\left(e^{\frac{x}{m}} + e^{-\frac{x}{m}}\right);$$

hierin bedeutet m die Ordinate des tiefsten Punktes der Curve, und es ist $H = mq$, $S = qz$, wenn man mit H den für alle Punkte gleichen Horizontalzug, mit S die Spannung des Drahtes in irgend einem Punkte, und mit q das Gewicht desselben pro Längeneinheit bezeichnet.

Die Ableitung der angeführten Gleichung findet man in jedem größeren Lehrbuche der Physik und Mechanik, z. B. A. Ritter, Lehrbuch der Ingenieur-Mechanik, W. Thomson und P. G. Tait, Handbuch der theoretischen Physik, deutsch von Helmholtz und Wertheim, etc. Formeln sind enthalten im Taschenbuche „Hütte", 15. Auflage, I, S. 112 bis 114 und 410 bis 411.

Anmerkung 2. Auch durch Einführung von Hyperbelfunctionen und Benützung von Tafeln derselben (Ligowski, Berlin 1890), ergeben sich nach eingetretener Änderung der Bogenlänge durch Elasticität und Temperatur, wo der Para-

Digitized by Google

meter der Kettenlinie als Unbekannte auftritt, sowie bei ungleichhohen Stützpunkten, trotz sonstiger großer Vortheile, im vorliegenden Falle keine Vereinfachungen, ja selbst neue Complicationen.

Anmerkung 3. Zu derselben Gleichung gelangt man auch directe, wenngleich weniger strenge, durch Aufstellung der Momentengleichung für einen Punkt des Drahtes.

Anmerkung 4. Die Bogenlänge der Parabel ergibt sich bekanntlich wie folgt. Ist letztere gegeben durch die Gleichung

$$x^2 = 2pz,$$

so ist

$$\frac{dz}{dx} = \frac{x}{p}.$$

Man erhält dann die Länge des Bogens s zwischen zwei beliebigen Punkten $P_1(x_1 z_1)$ und $P_2(x_2 z_2)$ durch

$$s = \int_{x_1}^{x_2} dx \sqrt{1 + \left(\frac{dz}{dx}\right)^2} = \int_{x_1}^{x_2} dx \sqrt{1 + \frac{x^2}{p^2}} = \frac{1}{p} \int_{x_1}^{x_2} dx \sqrt{p^2 + x^2} =$$

$$= \frac{1}{p}\left[\frac{x}{2}\sqrt{p^2 + x^2} + \frac{p^2}{2} l\left(x + \sqrt{p^2 + x^2}\right) + C\right]_{x_1}^{x_2};$$

hiebei ist für $x = o$, $z = o$, $s = o$, somit $C = -\frac{p^2}{2} lp$, und man erhält

$$s = \frac{p}{2}\left(\frac{x_2}{p}\sqrt{1 + \frac{x_2^2}{p^2}} - \frac{x_2}{p}\sqrt{1 + \frac{x_1^2}{p^2}} + l\frac{\frac{x^2}{p} + \sqrt{1 + \frac{x_2^2}{p^2}}}{\frac{x_1}{p} + \sqrt{1 + \frac{x_1^2}{p^2}}}\right).$$

Setzt man hierin für den zwischen A und B gespannten Draht

$$x_1 = \frac{ph}{l} - \frac{l}{2} \text{ und } x_2 = \frac{ph}{l} + \frac{l}{2}; \text{ so wird}$$

$$s = \frac{p}{2}\left[\left(\frac{h}{l} + \frac{l}{2p}\right)\sqrt{1 + \left(\frac{h}{l} + \frac{l}{2p}\right)^2} - \left(\frac{h}{l} - \frac{l}{2p}\right)\sqrt{1 + \left(\frac{h}{l} - \frac{l}{2p}\right)^2} + \right.$$

$$\left. + \log \text{nat} \frac{\frac{h}{l} + \frac{l}{2p} + \sqrt{1 + \left(\frac{h}{l} + \frac{l}{2p}\right)^2}}{\frac{h}{l} - \frac{l}{2p} + \sqrt{1 + \left(\frac{h}{l} - \frac{l}{2p}\right)^2}}\right].$$

Hierin ist ferner $p = \frac{H}{q}$ zu setzen.

Digitized by Google

Anmerkung 5 und 6. Über den Einfluss der Elasticität auf den Durchhang des Drahtes findet sich in der einschlägigen Literatur nur sehr wenig.

So ist derselbe in Grashofs „Theorie der Elasticität und Festigkeit, 1878". Seite 46 ff. ganz außeracht gelassen.

Auch Rother (Der Telegraphenbau, 1876), H. Schellen (Der elektromagnetische Telegraph in den Hauptstadien seiner Entwicklung, 1881), die Bände XVI (Die elektrischen Leitungen und ihre Anlage für alle Zwecke der Praxis) und XXIV (Die Unterhaltung und Reparatur der elektrischen Leitungen) der elektrotechnischen Bibliothek von Hartleben, enthalten über den Einfluss der Elasticität nichts. Im XXXI. Bande (Die Technik des Fernsprechwesens) der letztgenannten Sammlung finden sich hierüber nur wenige Andeutungen, auch wird daselbst die Vernachlässigung der elastischen Dehnung des Drahtes als zulässig angesehen.

Wie wenig berechtigt diese Annahme für den Durchhang ist, zeigen die im Texte gemachten Erwägungen und die Rechnung. So sind z. B. nach Tafel 3 die Durchhänge für Eisendraht bei der Spannweite von 100*m* und den Temperaturen von — 25°, — 20°, — 15°, — 10°, — 5°, — 0°, + 5°, + 10° C. : 177, 169, 167, 168, 171, 174, 178, 183*cm*; ohne Rücksicht auf die elastische Dehnung hingegen in derselben Reihenfolge der Temperaturen nach Tafel 2 : 68·3, 83·5, 96·4, 108·0, 127·4, 136·1, 144·5*cm*. Würde man nun dem Drahte die letzteren Durchhänge ertheilen, so wäre z. B. bei + 5° C. seine zulässige Beanspruchung bereits erreicht, denn wie man leicht sieht, würden hiebei die Spannungen doppelt so groß.

Das ausführlichste Werk über Telegraphenbau „Zetsche, Handbuch der elektrischen Telegraphie, Berlin 1887, Bd. III, 1. Hälfte", berücksichtigt beide Einflüsse, kommt jedoch zu unrichtigen Resultaten. Die daselbst Seite 93 und 94 abgeleiteten Gleichungen lassen nämlich außeracht, dass der Draht bei der Temperatur $t = o$ seine größte elastische Verlängerung erleidet, denn Gleichung 6), Seite 94

$$l_2 = l(1 + \lambda t) - \frac{g a^2}{8 E q}\left(\frac{1}{f} - \frac{1}{f_1}\right)$$

übergeht in diesem Falle, weil für $t = o$, $\varepsilon - \varepsilon_1 = o$ ist, also auch $\frac{g a^2}{8 E q}\left(\frac{1}{f} - \frac{1}{f_1}\right) = o$ sein muss, in $l_2 = a + \frac{8 f_1^2}{3 a} = l$, woraus f_1 gerade so groß resultiert, als ob der Draht keine elastische Verlängerung erfahren hätte.

Es kann demnach die gewonnene Schlussgleichung, welche außerdem sehr unbequem für die Rechnung wäre, keine richtigen Resultate geben, was die Tabelle auf Seite 95 deutlich zeigt.

Auch der, Seite 95, bei ungleicher Höhe der Stützpunkte abgeleitete Vorgang für die Bestimmung des Durchhanges ist für die Praxis nicht empfehlenswert.

Die Formeln endlich, auf welchen die in der „Zeitschrift für Elektrotechnik", 1888, Märzheft, Seite 134, enthaltenen Tabellen über Durchhang und Spannung von Siliciumbronzedraht beruhen, lassen den Einfluss der Elasticität auf den Durchhang ebenfalls unberücksichtigt. Auch weisen diese Tabellen sehr große Intervalle auf und geben infolgedessen bei der Interpolation wenig genaue Werte.

Digitized by Google

Ähnliches gilt von den bezüglichen Tabellen in Uppenhorns „Kalender für Elektrotechniker".

Anmerkung 7. Wie neuere Untersuchungen von Thompson, Wertheim, Kupfer, Kohlrausch, Loomis, Tomlinson, Pisati u. A. m. dargethan haben, ist der Elasticitätscoëfficient E keine constante Größe. (Näheres hierüber findet sich in Wüllners „Lehrbuch der Experimentalphysik", 5. Auflage, 1895, I. Band.)

Digitized by Google

Den Tafeln zugrunde gelegte Materialconstanten. Tafel 1.

Materiale	Durchmesser d mm	Querschnitt F mm^2	Specifisches Gewicht σ	Gewicht von 1.000 m kg	Länge von 1 kg m	Elasticitäts-Modul E	Absolute Festigkeit K_z	Elasticitäts-Grenze K'	Zulässige Beanspruchung k	Zulässige Spannung H	Linearer Wärme-Ausdehnungs Coëfficient α	Specifischer Leitungswiderstand	Leitungswiderstand von 1.000 m	Leitungswiderstand von 1.000 m	Anmerkung
						kg pro $1mm^2$				kg	für 1° C.	Ω (Ohm) bei 18° C.	Ω (Ohm)	S. E. (Siemens-Einheiten)	
Eisendraht	3·0	7·0686	7·65 [1]	54·08	18·49	20.000 [1]	56 [1]	42 [1]	14	99·0	0·00001235 [1]	0·110 [1]	15·561	16·495	[1]) Nach dem Taschenbuch „Hütte", 15. Auflage. [2]) Nach Bestimmungen des Verfassers an Drähten der Metallwarenfabrik Rudolf Stabenow in Prag. Der Preis von 100 kg Eisendraht ist etwa 18 fl., Kupferdraht und Siliciumbronzedraht loco Fabrik Stabenow, Prag, 83 bezw. 97 fl.
	4·0	12·5664		96·13	10·40					176·0			8·753	9·300	
	5·0	19·6350		150·28	6·66					275·0			5·602	5·940	
Stahldraht	1·0	0·7854	7·956 [2])	6·25	160·04	21.500 [1]	100 [1]	70 [1]	25	19·6	0·00001240 [1]	0·110 [1]	140·548	148·981	
	1·5	1·7672		14·06	71·13					44·2			62·250	65·985	
	2·0	3·1416		25·00	40·01					78·5			35·014	37·115	
Kupferdraht	0·9	0·6362	9·00 [1]	5·73	174·52	13.000 [1]	40 [1]	12 [1]	10	6·4	0·00001763 [1]	0·0185 [1]	29·078	30·823	
	1·0	0·7854		7·07	141·44					7·9			23·555	24·968	
	1·5	1·7672		15·91	62·86					17·7			10·469	11·097	
	2·0	3·1416		28·27	35·40					31·4			5·890	6·240	
Siliciumbronzedraht für Telephonleitungen	1·0	0·7854	8·96 [2])	7·04	142·04	13.955 [2])	50 [2])	38 [2])	13	10·2	0·00001753 [2])	0·046 [2])	58·569	62·083	
	1·25	1·2272		11·00	90·91					16·0			37·484	39·733	
	1·5	1·7672		15·83	63·17					23·0			26·030	27·591	
	2·0	3·1416		28·15	35·52					40·8			14·642	15·521	

Außer diesem hier zugrunde gelegten Siliciumbronzedrahte der Fabrik von Stabenow in Prag werden noch zahlreiche andere Qualitäten desselben erzeugt und verwendet. So liefern Lazare Weiller in Angoulême (Vertreter J. B. Grief in Wien) Siliciumbronzedraht für Überland-Telephonie und Telegraphie, elektrische Licht- und Kraftübertragung in Stärken von 1·0 bis 5·0 mm, mit 44 bis 46 kg/mm^2 absoluter Festigkeit, 97 bis 99% Leitungsfähigkeit des reinen Kupfers, für Telegraphen- und Telephonnetze in Städten in Stärken von 1·0 bis 3·0 mm, mit 70 bis 80 kg/mm^2 absoluter Festigkeit, 43% Leitungsfähigkeit des reinen Kupfers; Felten und Guilleaume in Mühlheim am Rhein (Zweigfabrik Wien, Simmering) Bronzedraht in fünf Sorten, von 45 bis 80 kg/mm^2 absoluter Festigkeit und 50 bis 99% Leitungsfähigkeit. Nähere einschlägige Angaben finden sich in Uppenborns Kalender für Elektrotechniker und den bezüglichen Preislisten der Firmen.

Digitized by Google

Durchhang (ohne Rücksicht auf elastische Dehnung). Tafel 2.

Eisendraht. d_t in *cm*. Temperatur in Celsius-Graden.

Spannweite in *m*	— 25°	— 20°	— 15°	— 10°	— 5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°
10	0·683	4·87	6·85	8·36	9·65	10·74	11·80	12·74	13·60	14·44	15·25	15·90	16·65
20	2·73	10·00	13·90	16·90	19·45	21·62	23·78	25·60	27·30	28·99	30·60	32·00	34·40
30	6·14	15·70	21·30	25·70	29·50	32·77	35·90	38·68	41·20	43·60	46·10	48·25	50·30
40	10·90	22·20	29·30	35·10	40·00	44·30	48·5	52·1	55·6	58·8	61·9	64·7	67·5
50	17·10	29·50	38·00	45·10	51·20	56·30	61·4	65·8	70·1	74·1	78·0	81·5	85·0
60	24·60	38·00	47·70	55·80	62·7	69·0	74·8	80·2	85·2	89·8	94·6	98·9	103·0
70	33·40	47·50	58·20	67·30	75·1	82·1	88·9	95·2	101·0	106·2	111·5	116·1	121·0
80	43·70	58·40	69·80	79·90	88·6	96·4	104·0	111·0	117·0	123·5	129·5	135·0	140·0
90	55·40	69·90	82·60	93·20	103·0	111·2	119·8	127·1	131·0	141·3	147·5	153·5	159·5
100	68·30	83·50	96·40	108·0	118·0	127·4	136·1	144·5	152·0	159·0	167·0	173·5	180·0
110	82·70	98·20	111·7	123·5	134·2	144·2	153·5	162·5	171·0	178·8	187·0	193·5	200·8
120	98·5	114	127·8	140	151·5	162·0	172·0	181·5	190·4	199·2	207·2	215·0	222·2
130	115·5	131	145	158	170	182	192	202	211	220	229	237	246
140	134	150	164	178	190	201	213	223	233	242	252	260	269
150	154	170	184	198	211	223	234	245	256	266	276	284	293
160	175	191	206	220	233	245	257	268	279	290	300	309	318
170	198	214	229	243	256	269	281	293	304	315	326	335	345
180	221	238	253	268	281	294	306	318	330	341	352	362	372
190	246	262	278	293	307	320	332	346	357	368	380	390	399
200	273	289	304	320	334	347	361	374	386	397	409	420	431

Digitized by Google

Durchhang.

Tafel 3.

Eisendraht. *d* in *cm*. Temperatur in Celsius-Graden.

Spannweite in *m*	— 25°	— 20°	— 15°	— 10°	— 5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°
10	16·2	7·8	8·5	9·6	10·6	11·5	12·4	13·3	14·0	14·8	15·6	16·3	17·0
20	32·6	19·7	20·0	21·2	22·9	24·6	26·2	27·7	29·2	30·6	32·1	33·4	34·6
30	49·1	34·2	33·8	35·1	37·0	39·0	41·2	43·3	45·4	47·3	49·5	51·3	53·1
40	65·8	50·7	49·5	50·5	52·5	55·0	57·5	59·9	62·4	65·0	67·7	70·0	72·5
50	83·0	68·4	66·5	67·3	69·4	72·1	74·8	77·8	80·8	84·0	86·8	89·7	92·6
60	100·5	87·1	84·5	85·4	87·5	90·3	93·5	96·5	100·0	103·4	107	110	113
70	118·5	106·5	104·0	104·5	107	110	113	117	120	124	128	132	135
80	137	127	124	125	127	131	134	138	142	146	150	154	158
90	156	148	145	146	148	152	155	159	164	168	173	177	181
100	177	169	167	168	171	174	178	183	187	192	197	201	206
110	197	191	189	191	194	198	202	206	211	216	221	226	232
120	218	214	214	215	218	222	226	232	236	242	247	252	258
130	240	238	238	240	244	247	252	257	262	268	274	279	285
140	264	261	263	265	269	274	279	284	289	296	301	307	313
150	288	286	289	292	296	301	306	312	318	324	330	336	343
160	313	313	316	319	324	329	335	341	346	352	359	366	373
170	339	340	344	348	353	358	364	370	376	382	390	396	404
180	366	369	372	376	382	388	394	400	407	414	421	428	436
190	395	398	402	407	413	419	426	432	439	446	454	461	468
200	425	428	433	438	445	452	459	466	473	480	487	495	503

Digitized by Google

Spannung.
H in *kg*.

Tafel 4.
Temperatur in Celsius-Graden.

Eisendraht. $\delta = 3{\cdot}0mm$.

Spannweite in *m*	— 25°	— 20°	— 15°	— 10°	— 5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°
10	99	18·8	9·8	8·1	7·0	6·3	5·7	5·2	4·9	4·7	4·5	4·2	4·1
20	99	27·0	19·4	15·9	13·9	12·5	11·4	10·5	9·9	9·3	8·8	8·4	7·8
30	99	38·6	28·5	23·6	20·6	18·5	16·9	15·7	14·7	13·9	13·2	12·6	12·1
40	99	48·7	37·0	33·8	27·0	24·4	22·3	20·8	19·4	18·4	17·5	16·7	16·0
50	99	57·2	44·4	37·5	33·0	30·0	27·4	25·6	24·0	22·7	21·6	20·8	19·9
60	99	63·9	51·0	43·5	38·6	35·2	32·5	30·3	28·5	27·0	25·6	24·2	23·6
70	99	69·5	56·8	49·1	44·0	40·2	37·2	34·7	32·7	31·2	29·6	28·3	27·3
80	99	73·8	61·8	54·0	48·6	44·7	41·6	38·8	36·9	35·0	33·3	32·0	30·8
90	99	78·3	66·2	58·7	53·2	48·1	45·6	42·8	40·7	38·6	37·1	35·6	34·3
100	99	81·0	70·0	62·3	57·2	52·8	49·5	46·7	44·3	42·4	40·4	38·9	37·5
110	99	82·8	73·2	66·2	60·8	56·6	53·2	50·2	47·7	45·7	43·7	42·3	40·7
120	99	85·0	76·2	69·4	64·1	60·0	56·4	53·5	51·1	48·7	46·8	45·2	43·7
130	99	87·5	78·7	72·3	67·1	62·5	59·3	56·4	54·0	51·7	49·7	48·1	46·4
140	99	88·0	80·6	74·3	69·7	65·7	62·0	58·3	56·7	54·7	52·5	51·0	49·2
150	99	89·2	82·5	76·7	72·0	68·0	64·8	62·0	59·4	57·1	55·0	53·5	51·8
160	99	90·3	83·8	78·5	74·2	70·5	67·2	64·5	61·8	59·6	57·5	56·0	54·4
170	99	91·0	85·2	80·2	76·2	72·7	69·4	66·6	64·2	61·8	59·9	58·2	56·5
180	99	92·0	86·2	81·6	77·8	74·4	71·4	68·6	66·2	64·1	62·0	60·4	58·7
190	99	93·0	87·4	83·2	79·4	76·2	73·2	70·2	68·2	66·2	64·0	62·4	61·0
200	99	93·5	88·8	84·4	80·8	77·7	74·7	72·2	70·0	68·0	66·0	64·4	62·6

Digitized by Google

Durchhang (ohne Rücksicht auf elastische Dehnung).

Tafel 5.

Stahldraht.

d_t in *cm*.

Temperatur in Celsius-Graden.

Spannweite in *m*	— 25°	— 20°	— 15°	— 10°	— 5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°
10	0·398	4·84	6·84	8·35	9·66	10·80	11·80	12·75	13·65	14·45	15·25	16·00	16·70
20	1·59	9·77	18·72	16·80	19·35	21·60	23·60	25·56	27·36	28·98	30·55	32·00	33·40
30	3·58	14·91	20·78	25·30	29·18	32·50	35·60	38·40	41·00	43·55	45·90	48·20	50·25
40	6·37	20·32	28·00	34·00	39·10	43·60	47·60	51·40	55·00	58·20	61·40	64·30	67·20
50	9·95	26·10	35·50	42·95	49·25	54·60	59·90	64·50	69·00	73·00	77·00	80·50	84·20
60	14·30	32·23	43·40	52·10	59·60	66·10	72·30	77·80	83·00	87·70	92·60	97·00	101·00
70	19·45	39·00	51·75	61·60	70·49	77·70	84·85	91·40	97·40	103·00	108·70	113·80	118·50
80	25·40	46·24	60·20	71·50	81·20	90·00	97·75	105·00	112·00	118·50	124·80	130·50	136·00
90	32·20	54·10	69·40	81·75	92·50	102·00	111·00	119·00	126·90	134·00	141·00	147·60	153·60
100	39·78	62·50	79·00	92·60	104·20	114·50	124·50	133·50	142·00	150·00	158·00	165·00	171·60
110	48·2	71·7	89·0	103·6	116·6	128·0	138·5	148·0	157·7	166·4	175	183	190
120	57·2	81·5	100·0	115·4	129·0	141·4	152·6	163·2	173·5	182·5	192	200	208
130	67·2	92·0	111·5	127·6	142·0	155·3	167·3	178·8	189·8	199·5	209	218	227
140	78·0	103·3	123·3	140·0	156·0	170·0	182·7	194·8	206·1	217·0	227	237	246
150	89·5	115·0	136·0	154·0	170·0	184·5	198·4	211·2	223·0	234·0	246	256	266
160	102	128	150	168	185	200	214	228	241	252	265	275	286
170	115	142	164	182	200	216	231	246	258	271	284	295	306
180	129	155	178	198	216	233	248	263	277	291	303	316	328
190	144	171	193	214	233	250	266	281	296	310	324	336	349
200	159	186	209	231	250	268	285	301	315	330	344	358	370

Digitized by Google

210	176	201	227	248	268	286	303	320	336	351	365	379	392
220	192	220	244	266	286	305	323	340	357	372	386	400	415
230	210	238	263	284	306	324	344	361	378	394	408	423	438
240	230	257	283	304	326	345	365	383	400	416	433	447	463
250	250	277	301	324	346	366	386	404	422	438	455	471	486
260	270	297	322	346	368	388	408	427	445	462	480	495	511
270	290	318	344	367	390	411	430	450	468	486	505	520	546
280	312	340	366	389	413	435	454	474	493	511	530	546	562
290	335	363	388	413	436	458	478	499	518	536	555	572	588
300	358	386	413	436	460	482	504	524	544	562	581	599	615
310	383	410	437	462	485	508	529	550	570	590	608	627	643
320	408	435	462	487	512	534	555	576	597	617	636	655	672
330	434	461	488	514	538	560	582	604	625	645	665	683	701
340	460	488	515	540	565	587	610	632	653	673	694	712	730
350	487	516	544	568	593	615	638	660	682	702	723	742	760
360	517	544	570	596	623	645	667	690	712	732	753	773	792
370	545	572	600	625	652	675	698	720	743	763	783	803	824
380	575	603	630	656	682	705	729	752	774	794	815	836	856
390	605	634	660	687	712	737	761	784	806	828	850	870	888
400	637	665	691	718	745	769	793	816	839	863	885	905	922

Digitized by Google

Durchhang.

Tafel 6.

Stahldraht. *d* in *cm*. Temperatur in Celsius-Graden.

Spannweite in *m*	— 25°	— 20°	— 15°	— 10°	— 5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°
10	20·9	7·7	8·5	9·5	10·5	11·5	12·5	13·5	14·1	14·8	15·6	16·3	17·0
20	41·8	19·5	19·7	21·2	22·8	24·4	26·0	27·6	29·1	30·5	32·0	33·4	34·6
30	62·8	34·1	33·3	34·6	36·6	38·5	40·7	42·7	45·0	47·2	49·2	51·0	53·0
40	83·8	51·0	48·7	49·6	51·7	54·0	56·6	59·2	61·8	64·4	67·1	69·5	72·0
50	105·0	69·5	65·7	66·2	68·0	70·5	73·5	76·5	79·5	82·5	85·5	88·5	91·4
60	126	89·5	84·0	84·0	85·5	88·4	91·3	94·5	98·0	102	105	108	111
70	147	110	103	103	104	107	110	113	118	121	125	129	132
80	169	132	124	123	124	127	130	133	138	141	146	150	154
90	191	155	146	144	145	147	150	154	158	163	167	172	176
100	213	178	168	165	166	168	172	175	180	185	189	194	199
110	235	202	191	187	188	190	194	197	202	208	212	217	222
120	257	226	214	211	211	213	216	220	225	231	236	241	246
130	280	250	238	235	235	235	240	244	249	254	260	266	271
140	303	274	264	260	260	260	265	268	274	279	285	291	296
150	326	299	289	285	285	285	290	294	299	304	310	316	322
160	350	324	314	310	310	311	315	320	325	330	336	342	348
170	374	350	339	336	336	338	341	346	351	357	363	369	375
180	398	376	366	363	363	365	368	372	378	384	390	397	403
190	422	402	393	390	390	392	395	400	405	412	417	425	431
200	447	429	420	417	417	419	423	428	433	440	444	454	460

Digitized by Google

210	472	457	447	445	446	447	451	456	461	468	474	483	490
220	498	484	475	473	473	476	480	485	490	498	505	518	520
230	525	511	505	503	503	505	510	515	520	528	536	543	550
240	552	539	535	533	533	535	540	545	550	560	567	574	580
250	580	567	565	563	563	565	570	575	582	592	598	605	612
260	607	596	595	593	593	595	601	605	614	622	629	637	644
270	635	625	625	625	625	627	632	635	646	654	660	670	676
280	664	655	655	655	655	659	664	670	678	686	692	703	710
290	692	685	685	685	686	691	696	705	712	720	725	736	745
300	721	715	715	715	718	724	730	740	746	754	760	770	780
310	752	750	750	750	753	757	764	775	780	788	796	805	815
320	783	780	780	780	786	791	800	810	814	822	832	840	850
330	815	812	812	815	820	825	835	845	850	857	868	875	887
340	846	845	847	850	855	860	870	880	886	893	904	913	924
350	879	880	882	885	890	896	905	915	922	929	940	950	961
360	912	915	917	920	925	933	940	950	958	966	976	988	998
370	945	950	952	956	960	970	975	985	995	1.003	1.012	1.026	1.035
380	980	988	987	993	995	1.007	1.010	1.020	1.032	1.040	1.052	1.065	1.075
390	1.016	1.020	1.022	1.030	1.035	1.044	1.050	1.060	1.070	1.080	1.092	1.104	1.115
400	1.052	1.056	1.060	1.067	1.074	1.082	1.090	1.100	1.110	1.120	1.132	1.144	1.155

Digitized by Google

Spannung.

Tafel 7.

Stahldraht. $\delta = 1{\cdot}0 mm$. H in kg. Temperatur in Celsius-Graden.

Spannweite in m	— 25°	— 20°	— 15°	— 10°	— 5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°
10	19·6	1·6	1·1	0·9	0·8	0·7	0·6	0·6	0·5	0·5	0·5	0·5	0·4
20	19·6	3·2	2·2	1·8	1·6	1·4	1·3	1·2	1·1	1·0	1·0	1·0	0·9
30	19·6	4·7	3·4	2·7	2·4	2·1	1·9	1·8	1·7	1·6	1·5	1·5	1·4
40	19·6	6·1	4·4	3·6	3·2	2·8	2·6	2·4	2·2	2·1	2·0	1·9	1·8
50	19·6	7·5	5·5	4·5	3·9	3·5	3·2	3·0	2·8	2·6	2·5	2·4	2·3
60	19·6	8·7	6·5	5·3	4·7	4·2	3·8	3·6	3·4	3·2	3·0	2·8	2·7
70	19·6	9·8	7·4	6·2	5·4	4·9	4·5	4·0	3·9	3·7	3·5	3·3	3·2
80	19·6	10·8	8·3	7·0	6·1	5·5	5·1	4·7	4·4	4·2	4·0	3·8	3·6
90	19·6	11·6	9·2	7·7	6·8	6·2	5·7	5·3	4·9	4·7	4·5	4·3	4·1
100	19·6	12·6	9·9	8·4	7·5	6·8	6·2	5·8	5·4	5·2	4·9	4·7	4·5
110	19·6	13·2	10·6	9·1	8·1	7·4	6·8	6·3	5·9	5·6	5·4	5·2	4·9
120	19·6	13·8	11·2	9·7	8·7	7·9	7·3	6·8	6·4	6·1	5·8	5·6	5·4
130	19·6	14·3	11·8	10·3	9·3	8·4	7·8	7·3	6·9	6·6	6·3	6·0	5·8
140	19·6	14·7	12·4	10·9	9·8	8·9	8·3	7·8	7·4	7·1	6·7	6·4	6·2
150	19·6	15·1	12·9	11·4	10·3	9·5	8·8	8·3	7·8	7·5	7·1	6·8	6·6
160	19·6	15·6	13·3	11·8	10·7	10·0	9·3	8·8	8·3	7·9	7·5	7·2	7·0
170	19·6	15·9	13·7	12·3	11·2	10·4	9·8	9·2	8·7	8·3	7·9	7·6	7·3
180	19·6	16·2	14·1	12·7	11·6	10·8	10·2	9·6	9·1	8·7	8·3	8·0	7·7
190	19·6	16·5	14·5	13·1	12·1	11·2	10·6	10·0	9·5	9·1	8·7	8·4	8·0
200	19·6	16·8	14·9	13·5	12·5	11·6	10·9	10·4	9·9	9·4	9·0	8·7	8·4

Digitized by Google

210	19·6	17·1	15·2	13·8	12·8	12·0	11·3	10·8	10·2	9·8	9·4	9·0	8·8
220	19·6	17·2	15·5	14·1	13·2	12·4	11·7	11·1	10·5	10·2	9·7	9·4	9·1
230	19·6	17·3	15·7	14·5	13·5	12·7	12·0	11·4	10·8	10·5	10·1	9·7	9·4
240	19·6	17·5	15·9	14·8	13·8	13·0	12·3	11·7	11·2	10·8	10·4	10·0	9·7
250	19·6	17·7	16·2	15·0	14·1	13·3	12·6	12·0	11·5	11·1	10·7	10·8	10·0
260	19·6	17·8	16·5	15·2	14·3	13·6	12·9	12·3	11·8	11·4	11·0	10·6	10·3
270	19·6	17·9	16·7	15·4	14·5	13·9	13·2	12·6	12·1	11·6	11·3	10·9	10·6
280	19·6	18·0	16·8	15·6	14·8	14·1	13·5	12·8	12·3	11·9	11·5	11·2	10·9
290	19·6	18·1	16·9	15·8	15·0	14·3	13·7	13·1	12·6	12·2	11·8	11·5	11·2
300	19·6	18·2	17·0	16·0	15·2	14·5	13·9	13·4	12·9	12·5	12·0	11·8	11·4
310	19·6	18·3	17·1	16·2	15·4	14·7	14·2	13·6	13·2	12·7	12·3	12·0	11·6
320	19·6	18·3	17·2	16·4	15·6	14·9	14·4	13·8	13·4	12·9	12·5	12·2	11·8
330	19·6	18·4	17·3	16·5	15·8	15·1	14·6	14·0	13·6	13·1	12·7	12·4	12·0
340	19·6	18·4	17·4	16·7	16·0	15·3	14·8	14·2	13·8	13·3	13·0	12·6	12·3
350	19·6	18·5	17·5	16·8	16·1	15·5	15·0	14·4	14·0	13·6	13·2	12·8	12·5
360	19·6	18·6	17·6	16·9	16·2	15·7	15·2	14·6	14·2	13·8	13·4	13·0	12·7
370	19·6	18·6	17·7	17·0	16·3	15·8	15·3	14·8	14·4	14·0	13·6	13·2	12·9
380	19·6	18·7	17·8	17·1	16·5	15·9	15·4	15·0	14·6	14·2	13·8	13·4	13·1
390	19·6	18·7	17·9	17·2	16·6	16·0	15·5	15·2	14·7	14·3	14·0	13·6	13·3
400	19·6	18·8	18·0	17·3	16·7	16·2	15·7	15·3	14·8	14·4	14·1	13·8	13·5

Digitized by Google

Durchhang (ohne Rücksicht auf elastische Dehnung). Tafel 8.

Kupferdraht. d_t in *cm*. Temperatur in Celsius-Graden.

Spannweite in *m*	— 25°	— 20°	— 15°	— 10°	— 5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°
10	1·13	5·86	8·15	10·00	11·54	12·90	14·10	15·25	16·30	17·28	18·20	19·12	19·92
20	4·50	12·35	16·88	20·45	23·44	26·10	28·50	30·80	32·80	34·80	36·70	38·40	40·20
30	10·12	20·00	26·40	31·60	35·90	39·82	43·40	46·75	49·80	52·75	55·50	58·20	60·60
40	18·00	29·22	37·2	43.75	49·40	54·40	59·20	63·50	67·40	71·40	75·00	78·40	81·70
50	28·10	40·25	49·4	57·2	63·9	70·2	75·7	81·25	86·10	90·75	95·25	99·50	103·50
60	40·5	53·2	63·3	72·2	80·0	87·3	93·7	100·0	105·2	111·0	116·4	121·3	126·3
70	55·1	68·3	79·3	88·8	97·5	105·5	113·0	120·0	126·4	133·0	138·8	144·5	150·0
80	72·0	85·6	97·0	107·4	117·0	125·5	133·5	141·6	148·9	155·8	162·0	169·0	175·0
90	91·1	104·6	117·0	127·6	137·8	147·0	156·0	164·2	172·2	180·0	187·5	194·5	201·0
100	112·5	126·1	138·5	150·5	160·5	171·0	180·0	189·0	198·0	206·0	214·0	222·0	229·0
110	136	150	163	175	186	196	206	216	224	234	242	250	258
120	162	176	189	201	213	224	234	244	254	263	272	280	288
130	190	204	218	230	242	253	264	274	284	294	304	312	321
140	220	235	248	261	273	284	296	307	317	327	336	346	355
150	253	268	281	294	306	318	330	341	351	362	372	382	392
160	288	302	316	329	342	354	366	377	388	399	410	420	430
170	325	340	354	366	380	392	404	415	427	438	448	460	470
180	364	379	394	406	420	432	444	456	468	478	490	501	511
190	406	421	435	448	461	474	486	498	511	523	533	545	555
200	450	464	478	493	505	519	531	543	555	568	578	590	602

Digitized by Google

Tafel 9.

Durchhang.

d in *cm*.

Kupferdraht.

Temperatur in Celsius-Graden.

Spannweite in *m*	— 25°	— 20°	— 15°	— 10°	— 5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°
10	17·1	9·5	10·4	11·5	12·7	13·8	14·9	15·9	16·9	17·8	18·7	19·5	20·3
20	34·3	23·9	24·4	25·9	27·8	29·6	31·6	33·4	35·2	36·8	38·6	40 1	41·6
30	52·0	41·4	41·2	42·8	45·0	47·3	50·0	52·5	54·8	57·2	59·5	62·0	64·1
40	70·3	60·8	60·3	61·8	64·2	67·0	70·0	73·0	76·0	79·0	82·0	85·0	87·7
50	89·5	81·5	80·9	82·5	85·3	88·2	91·8	95·4	98·7	102·0	106·0	109·0	113·0
60	109·5	103·5	103·0	105	108	111	115	119	123	127	131	135	139
70	131	127	127	129	132	136	140	145	149	153	157	162	167
80	154	151	152	155	158	162	166	171	176	181	186	191	195
90	178	177	179	182	186	190	145	200	205	210	216	221	226
100	204	204	206	210	215	220	225	231	236	242	247	252	258
110	232	233	236	240	245	250	256	262	268	274	280	286	292
120	260	264	267	272	277	283	290	296	302	308	314	320	327
130	292	295	300	306	311	317	324	330	336	343	350	357	364
140	324	330	335	341	346	353	360	367	374	381	388	395	402
150	360	365	371	378	384	391	398	406	413	420	427	435	442
160	396	403	409	416	422	430	438	445	453	460	468	475	483
170	435	442	448	457	464	472	480	488	495	503	512	520	527
180	475	484	490	498	507	515	523	532	540	548	556	565	573
190	518	526	534	543	552	560	568	577	585	594	603	612	620
200	565	574	581	590	599	608	616	625	634	643	652	660	668

Digitized by Google

Spannung.

Tafel 10.

Kupferdraht. $\delta = 1{\cdot}0mm$. — H in kg. — Temperatur in Celsius-Graden.

Spannweite in m	− 25°	− 20°	− 15°	− 10°	− 5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°
10	7·9	1·5	1·1	0·9	0·8	0·7	0·6	0·5	0·5	0·5	0·4	0·4	0·4
20	7·9	2·7	2·1	1·7	1·5	1·4	1·2	1·1	1·1	1·0	0·9	0·9	0·8
30	7·9	3·9	3·0	2·5	2·2	2·0	1·8	1·7	1·6	1·5	1·4	1·3	1·3
40	7·9	4·8	3·8	3·2	2·8	2·6	2·4	2·2	2·1	1·9	1·8	1·8	1·7
50	7·9	5·5	4·5	3·8	3·4	3·1	2·9	2·7	2·5	2·4	2·3	2·2	2·2
60	7·9	6·0	5·0	4·4	3·9	3·6	3·4	3·2	3·0	2·9	2·7	2·6	2·5
70	7·9	6·3	5·4	4·8	4·4	4·1	3·8	3·6	3·4	3·2	3·1	3·0	2·9
80	7·9	6·6	5·8	5·2	4·8	4·5	4·1	4·0	3·8	3·6	3·4	3·3	3·2
90	7·9	6·8	6·1	5·6	5·2	4·8	4·5	4·3	4·1	3·0	3·8	3·6	3·5
100	7·9	7·0	6·4	5·9	5·5	5·1	4·9	4·6	4·4	4·2	4·1	3·9	3·8
110	7·9	7·1	6·6	6·1	5·7	5·4	5·2	4·9	4·7	4·5	4·4	4·2	4·1
120	7·9	7·3	6·7	6·3	6·0	5·7	5·4	5·2	5·0	4·8	4·6	4·5	4·4
130	7·9	7·3	6·8	6·5	6·1	5·9	5·6	5·4	5·2	5·0	4·9	4·7	4·6
140	7·9	7·4	7·0	6·6	6·3	6·1	5·8	5·6	5·4	5·3	5·1	5·0	4·8
150	7·9	7·4	7·1	6·7	6·5	6·2	6·0	5·8	5·6	5·5	5·3	5·2	5·0
160	7·9	7·5	7·1	6·8	6·6	6·4	6·1	6·0	5·7	5·6	5·5	5·3	5·2
170	7·9	7·5	7·2	6·9	6·7	6·5	6·3	6·1	5·9	5·7	5·6	5·5	5·4
180	7·9	7·6	7·3	7·0	6·8	6·6	6·4	6·2	6·1	5·9	5·8	5·7	5·6
190	7·9	7·6	7·3	7·1	6·9	6·7	6·5	6·4	6·2	6·1	5·9	5·8	5·7
200	7·9	7·6	7·4	7·2	7·0	6·8	6·6	6·5	6·3	6·2	6·1	6·0	5·8

Digitized by Google

Digitized by Google

Durchhang (ohne Rücksicht auf elastische Dehnung).

Tafel 11.

Siliciumbronzedraht. d_t in *cm*. Temperatur in Celsius-Graden.

Spannweite in *m*	— 25°	— 20°	— 15°	— 10°	— 5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°
10	0·86	5·80	8·15	9·97	11·5	12·8	14·1	15·2	16·2	17·2	18·1	19·0	19·9
20	3·45	12·00	16·56	20·10	23·2	25·8	28·3	30·6	32·6	34·6	36·4	38·2	40·0
30	7·75	18·87	25·50	30·80	35·2	39·2	42·8	46·2	49·2	52·2	55·0	57·6	61·0
40	13·80	26·80	35·20	42·10	47·9	53·1	57·9	62·1	66·3	70·2	73·8	77·4	80·6
50	21·59	35·90	46·00	54·10	61·2	67·6	73·5	78·8	83·8	88·6	93·2	97·5	101·7
60	31·00	46·30	57·70	67·20	75·5	82·8	89·8	96·0	102·0	107·6	113·0	118·0	123·1
70	42·25	58·30	70·70	81·30	90·5	99·1	107·0	114·0	121·0	127·5	134·0	139·8	145·1
80	55·20	71·70	85·00	96·80	107·0	116·2	125·0	133·2	141·0	148·0	155·0	161·9	168·1
90	69·80	86·80	101·0	113·30	124·5	134·8	144·3	153·4	162·0	170·0	177·5	184·8	192·0
100	86·15	103·40	118·1	131·4	143·4	154·4	164·5	174·1	183·7	192·4	200·8	208·8	216·1
110	104·1	121·9	137·0	151·0	163·5	175·2	186·0	196·1	206·5	216·0	225·0	234·0	242·0
120	124·0	141·8	157·8	172·0	185·0	197·5	209·0	220·0	230·8	241·0	250·5	260·0	269·0
130	145·5	163·7	179·5	194·5	208·0	221·0	233·7	245·0	256·0	266·7	276·8	287·0	297·0
140	168·5	187·0	203·5	218·2	233·0	246·0	259·0	271·0	283·0	294·0	305·0	315·0	326·0
150	194·0	211·5	229·0	244·2	259·0	273·0	286·0	299·0	311·0	323·0	334·0	344·0	356·0
160	220	239	256	279	287	301	315	328	340	353	364	376	387
170	249	268	285	301	316	331	345	359	372	383	397	408	420
180	279	298	314	331	347	362	377	391	404	416	430	442	454
190	311	329	346	364	379	394	410	424	438	452	464	477	490
200	345	363	381	398	414	429	444	458	474	488	500	513	526

Digitized by Google

210	380	398	416	434	449	465	480	496	510	525	538	551	565
220	417	436	454	471	487	503	518	535	550	564	577	591	606
230	456	474	493	510	526	542	558	575	590	603	618	632	645
240	496	515	533	550	567	584	600	616	633	645	660	675	690
250	538	556	574	593	610	626	643	658	674	690	705	718	732
260	583	601	619	637	655	670	687	704	719	735	750	764	778
270	628	646	665	684	700	717	733	751	765	781	797	812	826
280	675	694	712	731	747	765	782	799	814	830	845	861	875
290	725	742	763	780	796	814	831	847	864	880	896	910	925
300	775	794	814	830	847	865	883	898	914	931	947	962	980
310	828	846	865	885	900	917	935	952	968	982	1.000	1.016	1.032
320	883	902	920	937	956	974	990	1.008	1.024	1.038	1.057	1.072	1.085
330	938	958	976	994	1.012	1.031	1.048	1.064	1.080	1.098	1.114	1.128	1.144
340	995	1.015	1.034	1.050	1.070	1.089	1.108	1.120	1.140	1.158	1.171	1.189	1.204
350	1.055	1.074	1.092	1.110	1.130	1.147	1.168	1.181	1.200	1.218	1.230	1.250	1.265
360	1.118	1.135	1.152	1.174	1.190	1.208	1.228	1.242	1.260	1.278	1.291	1.311	1.326
370	1.180	1.200	1.220	1.237	1.251	1.272	1.288	1.306	1.322	1.340	1.358	1.372	1.390
380	1.245	1.265	1.278	1.300	1.320	1.336	1.354	1.372	1.387	1.405	1.424	1.438	1.455
390	1.310	1.330	1.350	1.368	1.389	1.401	1.420	1.438	1.456	1.472	1.490	1.505	1.524
400	1.380	1.400	1.415	1.435	1.455	1.470	1.490	1.505	1.526	1.540	1.558	1.575	1.593

Digitized by Google

Durchhang.

Tafel 12.

Siliciumbronzedraht. d in cm. Temperatur in Celsius-Graden.

Spannweite in m	— 25°	— 20°	— 15°	— 10°	— 5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°
10	18·7	9·3	10·1	11·4	12·6	13·7	14·8	15·9	16·8	17·7	18·6	19·5	20·2
20	37·5	23·3	23·8	25·4	27·3	29·2	31·2	33·0	34·8	36·5	37·2	39·8	41·4
30	56·5	40·5	40·1	41·7	43·9	46·4	49·0	51·6	54·0	56·5	58·7	61·2	63·3
40	75·9	59·8	58·5	59·9	62·4	65·2	68·4	71·4	74·5	77·6	80·5	83·5	86·4
50	95·6	80·8	78·7	80·0	82·5	85·6	89·0	92·8	96·3	100	104	107	110
60	116	103	100	101	104	107	111	115	119	123	127	132	135
70	137	125	123	124	127	131	135	139	144	148	153	157	161
80	159	149	147	148	151	155	159	164	169	174	179	183	188
90	182	174	170	173	177	181	186	190	195	200	206	212	217
100	205	199	198	200	204	208	213	218	224	229	235	241	246
110	230	226	225	228	232	236	241	247	253	259	265	270	277
120	256	253	254	256	260	265	272	277	283	289	296	302	309
130	282	281	282	286	290	296	303	309	314	322	328	335	342
140	310	310	313	317	362	328	334	341	347	355	361	368	376
150	340	341	344	350	354	360	367	375	381	389	396	401	412
160	371	373	377	383	388	394	402	410	416	425	433	440	448
170	403	406	410	417	424	430	438	445	453	461	470	479	485
180	436	441	446	454	460	467	475	483	491	500	507	518	525
190	471	476	483	490	497	505	513	522	530	539	547	557	565
200	508	512	520	527	535	545	553	562	571	580	588	598	607

Digitized by Google

210	546	552	560	568	577	585	595	603	613	621	632	640	650
220	585	593	600	608	619	627	637	645	655	664	676	684	694
230	626	634	643	652	161	670	680	689	700	710	720	730	740
240	668	676	686	696	705	715	725	735	745	756	765	776	786
250	713	722	730	740	751	761	772	782	781	803	813	824	833
260	758	718	776	786	799	808	820	830	842	851	864	873	883
270	805	815	825	837	847	859	868	880	892	902	915	924	936
280	855	865	875	888	898	910	921	932	943	955	966	975	990
290	905	915	930	939	950	961	974	984	995	1.008	1.019	1.030	1.044
300	955	970	985	990	1.002	1.015	1.027	1.037	1.047	1.061	1.075	1.085	1.099
310	1.010	1.025	1.040	1.045	1.057	1.070	1.080	1.092	1.101	1.121	1.132	1.140	1.155
320	1.065	1.080	1.095	1.101	1.114	1.128	1.140	1.150	1.165	1.181	1.190	1.200	1.212
330	1.120	1.135	1.150	1.159	1.174	1.186	1.200	1.210	1.220	1.241	1.249	1.262	1.272
340	1.180	1.190	1.210	1.220	1.234	1.246	1.260	1.270	1.285	1.301	1.310	1.324	1.334
350	1.240	1.255	1.270	1.281	1·294	1.306	1.320	1.332	1.350	1.361	1.371	1.388	1.396
360	1.300	1.320	1.330	1.343	1.360	1.370	1.380	1.396	1.415	1.425	1.434	1.452	1.460
370	1.365	1.385	1.390	1.408	1.426	1.434	1.445	1.462	1.480	1.489	1.500	1.516	1.530
380	1.430	1.450	1.460	1.478	1.492	1.502	1.515	1.530	1.545	1.558	1.570	1.580	1.600
390	1.500	1.520	1.530	1.541	1.558	1.571	1.585	1.598	1.610	1.628	1.640	1.650	1.670
400	1.570	1.590	1.600	1.610	1.625	1.641	1.655	1.668	1.680	1.693	1.710	1.720	1.740

Digitized by Google

Spannung.

Tafel 13.

Siliciumbronzedraht. $\delta = 1{\cdot}5mm$. H in kg. Temperatur in Celsius-Graden.

Spannweite in m	— 25°	— 20°	— 15°	— 10°	— 5°	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°
10	23·0	3·4	2·4	2·0	1·7	1·5	1·4	1·3	1·2	1·1	1·1	1·0	1·0
20	23·0	6·6	4·8	3·9	3·4	3·1	2·8	2·6	2·4	2·3	2·2	2·1	2·0
30	23·0	9·4	7·0	5·7	5·1	4·5	4·2	3·8	3·6	3·4	3·2	3·1	2·9
40	23·0	11·8	9·0	7·5	6·6	6·0	5·5	5·1	4·8	4·5	4·3	4·1	3·9
50	23·0	13·8	10·8	9·2	8·0	7·3	6·7	6·3	5·9	5·5	5·3	5·1	4·8
60	23·0	15·4	12·3	10·6	9·4	8·6	7·9	7·4	7·0	6·6	6·3	6·0	5·7
70	23·0	16·6	13·7	12·0	10·7	9·8	8·9	8·5	8·0	7·6	7·2	6·9	6·6
80	23·0	17·7	14·9	13·1	11·8	10·9	10·1	9·5	9·0	8·5	8·2	7·8	7·5
90	23·0	18·4	15·8	14·1	12·8	11·9	11·1	10·4	9·9	9·4	9·0	8·6	8·3
100	23·0	19·1	16·6	15·1	13·8	12·8	12·0	11·3	10·8	10·3	9·8	9·5	9·1
110	23·0	19·7	17·4	15·8	14·6	13·7	12·9	12·2	11·6	11·1	10·6	10·2	9·9
120	23·0	20·0	18·0	16·6	15·4	14·4	13·7	12·9	12·3	11·8	11·4	11·0	10·6
130	23·0	20·5	18·6	17·2	16·0	15·1	14·4	13·7	13·0	12·5	12·0	11·6	11·3
140	23·0	20·8	19·0	17·7	16·6	15·7	15·0	14·3	13·7	13·2	12·7	12·3	11·9
150	23·0	21·0	19·4	18·2	17·1	16·3	15·6	14·9	14·4	13·8	13·3	12·9	12·5
160	23·0	21·2	19·8	18·6	17·6	16·8	16·0	15·4	14·9	14·4	13·9	13·5	13·1
170	23·0	21·4	20·0	19·0	18·0	17·2	16·5	15·9	15·4	14·9	14·4	14·1	13·6
180	23·0	21·5	20·3	19·3	18·4	17·7	17·0	16·4	16·0	15·4	14·9	14·5	14·1
190	23·0	21·6	20·6	19·6	18·8	18·0	17·4	16·9	16·4	15·9	15·4	15·0	14·6
200	23·0	21·7	20·8	19·9	19·2	18·4	17·8	17·3	16·8	16·3	15·8	15·4	15·1

Digitized by Google

210	23·0	21·8	21·0	20·1	19·4	18·8	18·2	17·6	17·1	16·6	16·2	15·8	15·4
220	23·0	21·9	21·2	20·3	19·7	19·0	18·5	17·9	17·5	16·9	16·6	16·2	15·8
230	23·0	22·0	21·4	20·5	19·9	19·3	18·8	18·2	17·8	17·2	17·0	16·6	16·2
240	23·0	22·1	21·6	20·7	20·0	19·6	19·1	18·4	18·1	17·5	17·3	16·9	16·6
250	23·0	22·2	21·7	20·9	20·2	19·8	19·3	18·6	18·4	17·9	17·6	17·2	16·9
260	23·0	22·3	21·7	21·0	20·4	20·0	19·4	19·0	18·7	18·2	17·9	17·5	17·2
270	23·0	22·3	21·7	21·1	20·5	20·1	19·6	19·2	18·9	18·5	18·2	17·8	17·5
280	23·0	22·4	21·8	21·2	20·6	20·2	19·9	19·4	19·0	18·7	18·4	18·1	17·7
290	23·0	22·4	21·8	21·3	20·7	20·3	20·1	19·6	19·2	18·9	18·6	18·4	18·0
300	23·0	22·5	21·9	21·5	20·8	20·5	20·3	19·8	19·4	19·1	18·8	18·6	18·3
310	23·0	22·5	22·0	21·6	21·0	20·6	20·4	20·0	19·6	19·3	19·0	18·7	18·5
320	23·0	22·5	22·0	21·7	21·1	20·7	20·5	20·1	19·8	19·5	19·2	18·9	18·7
330	23·0	22·6	22·1	21·7	21·2	20·8	20·6	20·2	19·9	19·7	19·4	19·1	18·9
340	23·0	22·6	22·1	21·7	21·3	21·0	20·7	20·4	20·0	19·8	19·5	19·2	19·1
350	23·0	22·6	22·1	21·8	21·4	21·1	20·8	20·5	20·2	19·9	19·6	19·3	19·2
360	23·0	22·6	22·2	21·8	21·5	21·2	20·9	20·6	20·3	20·0	19·7	19·5	19·3
370	23·0	22·6	22·2	21·9	21·6	21·3	21·0	20·7	20·4	20·1	19·8	19·7	19·4
380	23·0	22·6	22·2	21·9	21·7	21·4	21·1	20·8	20·5	20·3	20·0	19·8	19·6
390	23·0	22·6	22·3	22·0	21·7	21·5	21·2	20·9	20·6	20·4	20·2	19·9	19·7
400	23·0	22·6	22·3	22·0	21·7	21·5	21·3	21·0	20·7	20·5	20·3	20·0	19·8

Digitized by Google

Schießen von Feld-Batterien im Winter.

Die neue russische „Vorschrift für die Ausbildung der Feld-Artillerie“ ordnet das erstemal auch das kriegsmäßige Schießen im Winter an. Einem im „Russischen Invaliden“ niedergelegten Berichte über ein solches Schießen lässt sich Nachfolgendes entnehmen:

Eine leichte Batterie der 29. Artillerie-Brigade rückte bei dichtem Schneefall, scharfem Ostwind und — 6° R. zum Schießen aus, um gegen 11 Uhr den 13*km* entfernten Schießplatz zu erreichen. Der Marsch der Batterie war äußerst schwierig und ermüdend; dieselbe erreichte das Marschziel erst um 1 Uhr mittags, nachdem sie seit Tagesanbruch auf dem Marsche war. Das Wetter besserte sich nachmittag, die Temperatur stieg auf 4°, der Schneefall hörte auf.

Im ganzen wurden 80 Schuss abgegeben, u. zw. 40 Granaten und 40 Shrapnels. Geschossen wurde auf 2.000*m* und auf 1.000*m* Distanz. Als Ziel war auf 2.000*m* durch Scheiben eine Batterie von 6 Geschützen markiert, u. zw. hinter einer aus Schnee hergestellten Deckung feldmäßigen Profils; auf 1.000*m* Distanz eine hinter einer Schneedeckung liegende Schützenkette.

Die Schneedeckungen hatten ausschließlich den Zweck, Geschütze und Mannschaften zu maskieren. Diesen Zweck erfüllen derlei Deckungen ganz vorzüglich.

Das Schießen gab Anlass zu nachstehenden Bemerkungen und Folgerungen:

1. Gegen durch Schnee einigermaßen gut maskierte Geschütze und Truppen, d. h. wenn gut sichtbare Contouren mangeln, ist das Richten der Geschütze fast unmöglich, weil die Umrisse der Schneedeckungen absolut mit dem Weiß der Umgebung zusammenfallen. Gelingt es aber, in dem Weiß einen gut sichtbaren Punkt zu finden, dann ist das Richten umso leichter.

2. Die Räder des Geschützes sinken in den Schnee allmählich und nicht gleichmäßig ein; die horizontale Lage der Geschützachse ist demnach vor jedem Schusse zu überprüfen, eventuell muss abgeholfen werden.

3. Beim Rücklauf wühlt der Lafettenschwanz den Schnee auf, so dass nach einigen Schüssen das Schießen von demselben Platze unmöglich wird. Deshalb muss vom Platzwechsel, unter Beibehaltung der vorher markierten Richtung, der ausgiebigste Gebrauch gemacht werden.

4. Abgesehen von diesem öfteren Platzwechsel muss beachtet werden, ob der Lafettenschwanz auf fest gepacktem Schnee liegt, dessen Oberfläche vereist ist, oder auf lockerem Schnee, dessen Elasticität von der Temperatur der Luft, dann davon abhängig ist, wie lange er bereits liegt.

Im ersten Falle gleitet die Lafette nach und nach, im zweiten Falle senkt sie sich allmählich. Von einem gleichmäßigen, genauen Schießen kann in keinem Falle die Rede sein, weil die Geschützachse keine constante Lage hat. Um diesem großen Nachtheile abzuhelfen, muss man Sand, Schotter, Ziegeltrümmer unter die Pflugschar aufschütten oder eine Faschine oder Reisig unterlegen.

5. Der Rücklauf wird durch das Gleiten auf beeistem Schnee doppelt so groß als der normale; dadurch verlangsamt sich das Schießen ganz bedeutend.

6. Der gleichmäßige Ton der Schneelandschaft lässt die grauen Rauchwolken der explodierenden Granaten und niedrig explodierender Shrapnels gut unterscheiden, wodurch die Beobachtung des eigenen Feuers erleichtert wird.

Digitized by Google

Ist aber durch Vertiefungen die Rauchwolke nicht im Moment der Explosion zu sehen, sondern vielleicht erst später, dann ist das Beobachten bei Schneelandschaft noch trügerischer als sonst.

7. Bei fester Schneefläche, wenn das Geschoss nicht zu sehr in den Schnee eindringt, ist für das Einschießen die Granate vorzuziehen; ist der Schnee locker, so ist es besser, unmittelbar mit Shrapnels einzuschießen.

8. Niedrige Temperatur und feuchte Luft verlangsamen das Abbrennen des Satzes der Shrapnelzünder in solchem Grade, dass, trotzdem gegen die Schusstafeln um 0·4 voraustempiert wurde, noch sehr viele zu niedrig explodierende Shrapnels oder Aufschläge erhalten wurden.

9. Bei — 5° Kälte, begleitet von starkem Wind, erstarren die Hände der Bedienungsmannschaft bei Berührung des kalten Metalls derart, dass von einer regelrechten Manipulation mit den Geschützrequisiten nur schwer gesprochen werden kann. Wenn die Kälte unter — 5° beträgt und es dabei nur halbwegs windig ist, so ist es besser, vom Schießen ganz abzusehen, weil dasselbe nur zu einem fruchtlosen Munitionsverbrauch führt und zu befürchten steht, dass den Leuten Füße und Hände erfrieren.

10. Das Tempo des Schießens ist zu verlangsamen, weil sonst die Präcision desselben so leidet, dass es die Artillerie discreditiert und den Gegner eher ermuntert, als abschreckt.

11. Die Marschbewegung einer Fuß-Batterie auf weglosem Grunde oder auf Wegen bei hohem Schnee ist stets schwierig und ermüdend; die besten Pferde werden nach zwei, drei Märschen zugrunde gerichtet sein. Das einzige Mittel, den Marsch zu erleichtern, besteht darin, die Geschütze und Protzen auf Schlittenkufen zu setzen und so zu transportieren.

Bezüglich dieses Vorganges wird in der russischen Zeitschrift auf das 9. Heft der „Mittheilungen", 1886, verwiesen. Hier mag noch hinzugefügt sein, dass im 5. Hefte der „Mittheilungen v. J. 1891 ein neuerer Vorschlag über den Transport der Geschütze und Munitionsfuhrwerke vermittels besonderer Schlittenkufen enthalten war. Major Bussjäger.

Eissprengungen, ausgeführt durch das k. und k. Pionnier-Bataillon Nr. 10, im Jahre 1895.

(Hiezu Tafel 18.)

Im nachfolgenden werden die Ergebnisse der vom Pionnier-Bataillon Nr. 10 ausgeführten Eissprengungen auf Grund amtlicher Relationen besprochen.

1. Eissprengung bei Wilcza, östlich von Przemyśl, behufs Beseitigung der durch die Eisstauung eingetretenen Wassergefahr.

Arbeits-Detachement: 3 Unterofficiere und 17 Pionniere unter Commando des Lieutenants Othmar Böhm.

Situation. Der am 17. Jänner 1895 abgegangene Eisstoß hatte sich infolge der scharfen Biegung des San bei Wilcza daselbst festgesetzt, wodurch eine Eisstauung in der Länge von 6*km* entstand. Die durchschnittlich 15*cm* starken Eisschollen waren bis zu 1*m* Mächtigkeit aufeinander geschichtet.

Seit der Stauung des Eisstoßes fiel das Wasser langsam aber stetig ab (im ganzen um 1·5*m*), wodurch sich die Eisdecke concav gewölbt und die Eisschollen verspannt hatten. Die Wassertiefe im Stromstriche betrug 3 bis 4*m*.

Digitized by Google

Vorgang. Die Sprengung der Eisstauung wurde mit den normierten Ecrasit-Sprengbüchsen bewirkt, wobei sowohl versenkte, als auch freiliegende Ladungen zur Anwendung gelangten.

Die theils in einer Reihe, theils in zwei Reihen schachbrettförmig angeordneten Bohrlöcher wurden mit Brechstangen oder hölzernen Stangen (Schaltenstangen) geschlagen. Je 3 bis 4 versenkte Ladungen, bezw. 2 versenkte Ladungen sammt den dazwischen eingeschaltenen freiliegenden Minen, wurden bei Anwendung der detonierenden Zündschnur zu einer Gruppe vereinigt und gleichzeitig gezündet.

Die Arbeitszeit, der Munitionsverbrauch und die Anordnungsart der Ladungen sind aus nachstehender Tabelle zu ersehen:

Arbeitstag 1895	Anzahl der Ecrasit-Minen	Munitionsausmaß in *kg*	Anordnungsart der Ladungen	
20. Jänner nachmittag	2 à 1·5*kg*	3	Versenkte Ladungen	Intervall 10*m*. Versuchsladungen
21. Jänner	1 à 1·5*kg* 2 à 1*kg*	1·5 2	Versenkte Ladungen	Einzelladungen
	1 à 2 × 1·5*kg* 2 à 2 × 1*kg* 3 à 1·5*kg* 1 à 1*kg* 3 à 1·5*kg*	3 4 4·5 1 1·5	Versenkte Ladungen	In zwei Reihen, schachbrettförmig mit dem Intervalle und der Distanz von 10*m*
	1 à 0·5*kg*	0·5		Freiaufgelegte Versuchsladung
	1 à 1·5*kg* 4 à 1*kg* 7 à 0·5*kg*	1·5 4 3·5		Fünf auf 30*m* von einander versenkte Ladungen mit dazwischen im Abstande von je 6*m* angeordneten freiliegenden Ladungen zu je 0·5*kg*
	4 à 0·5*kg*	2		In einer Reihe, in Intervallen von je 10*m* angeordnete freiliegende Ladungen
Summe.....	32 Minen mit zusammen 32*kg*.			

Nach Durchführung dieser Sprengungen (5 Uhr nachmittags) war die Eismasse auf 200 Schritte vom stromabwärtigen Ende der Eisstauung in einer Breite von 40 bis 50*m* theils abgegangen, theils derart stark erschüttert, dass ihr baldiges Abgehen erwartet werden musste. Zwei Stunden darnach setzte sich, bei mittlerweile eingetretenem Thauwetter und leichtem Regen, der ganze Eisstoß in Bewegung.

2. Sprengung im Weichselflusse bei Nadbrzezie behufs Abwendung der Überschwemmungsgefahr.

Arbeits-Detachement: 4 Unterofficiere und 18 Pionniere unter Commando des Lieutenants Basilius Malenković.

Situation. Oberhalb und bei der Wisiołka-Mündung hatte sich, infolge der starken Biegung der Weichsel bei Nadbrzezie und der daselbst vorhandenen Sandbank, eine Eisschoppung gebildet. Die Länge derselben betrug etwa 7*km*. Die Mächtigkeit der Eismassen wechselte zwischen 1 bis 3·5*m*; stellenweise war selbst Grundeis vorhanden.

Digitized by Google

Vorgang. Um den Eismassen einen Abgang zu ermöglichen, wurden vom stromabwärtigen Ende der Eisschoppung zwei Längscanäle *A* und *B*, ersterer von 1.000*m* Länge und 20*m* Breite, der zweite von 450*m* Länge und 8*m* Breite, ferner ein Quercanal *C* von 300*m* Länge und 6*m* Breite mittels versenkter Pulverminen ausgesprengt.

Auf Grund einer Versuchs-Sprengung bestanden die Ladungen aus 3 und 6*kg* Pulver in Blechbüchsen, welche auf die im technischen Unterrichte für die k. und k. Pionnier-Truppe, 6. Theil, angegebene Art versenkt waren. Die Versenkungstiefe der Ladungen betrug 1·5 bis 2*m*; im Grundeis wurden dieselben so tief als möglich angeordnet.

Die Anlage der Minen erfolgte theils in einer Reihe, theils in zwei und drei Reihen schachbrettförmig.

Die Minen wurden zwar gleichzeitig, jedoch jede derselben für sich, mit einer eigenen doppelten englischen Zündschnur gezündet.

Arbeitstag 1895	Anzahl der Pulver-Minen à 3	à 6	Munitionsausmaß in *kg*	Anordnungsart der Minen	Länge der ausgesprengten Strecke in *m*
16. März		10	60	In einer Reihe, mit Intervallen von 10*m*. Versuchsladungen	150
17. „	5	45	285	In drei Reihen, schachbrettförmig mit den Intervallen von 15*m* in jeder Reihe. Die Reihendistanz betrug 7·5*m*	300
18. „	20	13	138	In zwei Reihen, schachbrettförmig mit den Intervallen von 20*m* in jeder Reihe. Die Reihendistanz betrug 2*m*	250
20. „		62	372	In einer Reihe, mit Intervallen von 9*m*	500
21. „		24	144	In zwei Reihen, schachbrettförmig mit den Intervallen von 7*m* und der Reihendistanz von 2*m*	85
		20	120	In einer Reihe, mit Intervallen von 20*m*	400
22. „		23	138	In zwei Reihen, schachbrettförmig (Sonst wie am 21. März)	80
		32	192	In einer Reihe (Sonst wie am 21. März)	600
23. „		30	180	In zwei Reihen, wie am 18. März	300
25. „		35	210	In zwei Reihen, wie am 21. März	200
26. „		26	156		140
27. „		40	240	In einer Reihe, mit Intervallen von 8*m*	400
Summe...	10 Arbeitstage, 385 Minen mit zusammen 2235*kg*				

Digitized by Google

Am 22. März gieng beim Steigen des Wassers die Eismasse der stromabwärtigen Theile beider Längscanäle in einer Länge von 300 Schritten ab.

Am 26. März setzte sich der Eisstoß bis zum Quercanal in Bewegung und war am nächsten Tage die Weichsel bis 300 Schritte oberhalb des erwähnten Canals eisfrei.

Am 27. März wurde behufs Beseitigung der zwischen dem Kilometer 265 und 266 durch hoch aufgethürmtes Eis entstandenen Schoppung ein Quercanal von 300*m* Länge ausgesprengt, worauf sich in der folgenden Nacht der ganze Eisstoß in Bewegung setzte.

Hauptmann Hubrich.

Gefahren beim Transporte und der Handhabung von Melinit.

Über Anfragen des französischen Kriegs-Ministeriums bezüglich der Gefahr, welche mit dem Transporte von Melinit und Crésylit auf Eisenbahnen verbunden sein könnten, wurden von der „Commission für Explosivstoffe" Studien vorgenommen, deren Ergebnisse im „*Mémorial des poudres et salpêtres*" (VI, 1893, S. 21) wie folgt zusammengefasst erscheinen:

„Die Erfahrungen, welche man aus Schießversuchen mit Geschossen, die mit Melinit geladen waren, geschöpft hat, berechtigen zu dem Schlusse, dass Melinit ohne Gefahr auch kräftigere Stöße auszuhalten vermag, als jene die durch Unfälle beim Transporte auftreten könnten.

Versuche über das Verhalten von Melinit, für den Fall, als selbes infolge Bruch eines damit gefüllten Gefäßes über die Schienen verstreut und letztere dann von schwerbeladenen Waggons passiert werden sollten, bestätigten die in dieser Hinsicht gemachten Erfahrungen der Pulverfabrik „Bouchet" vollinhaltlich, und führten zu dem Schlusse, dass Eisenbahnzüge, welche mit den gewöhnlichen Betriebsgeschwindigkeiten verkehren, ohne nennenswerte Gefahr über so verstreutes Melinit hinweggehen können.

Gegenstand weiterer Studien war das Verhalten von Melinitladungen, wenn selbe vom Feuer ergriffen werden. Hiezu war das Material durch jene Unfälle gegeben, welche theils bei Erzeugung dieses Explosivstoffes, theils bei dessen Gebrauch im großen bisher vorgekommen, und bei welchen größere Mengen dieses Präparates verbrannt waren.

Eine gründliche Besprechung der diesen Unfällen zugrunde gelegenen Bedingungen ergab, dass überall dort, wo das Präparat, ohne fest verschlossen zu sein, in größeren Mengen vom Feuer ergriffen wurde, es sich ebenso verhielt, wie irgendwelche andere brennbare, jedoch nicht explosive Stoffe; wenn daher vorschriftsmäßig verpackte Melinit- oder Crésylit-Ladungen während der Eisenbahnfahrt in Brand gerathen, erscheint eine Explosionsgefahr nicht vorhanden, vorausgesetzt, dass nicht durch den eigenen Waggon oder durch die Nachbarwagen gleichsam Verdämmungen geschaffen werden.

Schließlich wurde noch der Einfluss mächtiger elektrischer Entladungen auf verschiedene Explosivstoffe studiert; hiebei wurde gefunden, dass in keinem einzigen Falle durch Einwirkung des elektrischen Funkens auf Melinit und Crésylit eine Detonation oder Entzündung verursacht wurde, während Schwarzpulver unter allen den Versuchen zugrunde gelegenen Umständen zur Explosion kam.

Digitized by Google

Demnach erklärte die Commission den Transport von Melinit und Crésylit als ungefährlich, wenn diese Stoffe hiebei in ähnlichen Gefäßen, wie jene für Petroleum, oder in den für den Feldgebrauch vorgeschriebenen Kisten verpackt sind; Granaten, oder andere metallene Behälter von gleicher Widerstandsfähigkeit, sind jedoch nicht als Verpackungsgefäße anzusehen.

Die obige Behauptung gilt aber nur für den Fall, als weder durch die unmittelbare Hülle dieser Explosivstoffe, noch durch die zum Transporte verwendeten Wagen Verhältnisse geschaffen werden, welche einer Verdämmung gleichkommen.

R.

Versuche mit Cement-Kalk-Mörtel. (Verlängerter Cementmörtel.)

Bei zahlreichen Bauconstructionen ist eine raschere Erhärtung des Bindemittels erwünscht, als die des gewöhnlichen Kalkmörtels, ohne dass hiebei auf eine so große Festigkeit reflectiert wird, wie sie dem Cementmörtel eigen ist, auf welch letzteren oft auch wegen des hohen Preises nicht gerechnet werden kann. Die Beschleunigung der Erhärtung des Kalks-Mörtels erreicht man entweder durch die bekannten Zuschläge aus natürlichen oder künstlichen vulkanischen Producten (Trass, Puzzolan- oder Santorinerde etc.), dann durch Zusatz von Cementen.

In den letzten zwei Decennien hat man von Cementbeimengungen zum gewöhnlichen Kalkmörtel häufig mit befriedigendem Erfolg Gebrauch gemacht und diesen mit einem großen Kalkgehalt versetzten Cementmörtel, der eine längere Abbindezeit als der reine Cementmörtel erforderte, „verlängerten Cementmörtel“ genannt. Wenn der Kürze halber mitunter der Ausdruck „verlängerter Mörtel“ gebraucht wird, so darf sich diese Bezeichnung nicht auf Kalkmörtel beziehen, da durch den Cementzusatz die Abbindezeit des letzteren nicht verlängert, sondern verkürzt wird.

Der verlängerte Cementmörtel bietet noch den Vortheil, dass man für den Fall einer besonderen Ökonomie den wohl der Festigkeit nach entsprechenden billigen Cementmörtel von fünf und mehr Theilen Sand auf ein Theil Cement, der aber zu mager ausfällt und sich schlecht verarbeitet, dennoch gut zur Anwendung bringen kann. In solchen Fällen gibt ein Zusatz von Fettkalk oder gut gelöschtem hydraulischem Kalk ein willkommenes Mittel ab, um den Mängeln des zu mageren Mörtels, der insbesondere schlecht an den Steinen haftet, abzuhelfen und billige, aber für viele Zwecke besonders entsprechende Mörtel herzustellen. Der Zusatz von Kalk gestattet somit erst, guten Portland-Cement voll auszunützen und mit demselben gegenüber anderen Bindemitteln auch in Rücksicht auf den Preis in Wettbewerb zu treten, so dass man den Portland-Cement auch zu untergeordneten Zwecken mit Vortheil verwenden kann.

Man kann besonders auf die statthafte Ausführung sehr dünner Ziegelmauern und Ziegelpfeiler für rasch fertigzustellende gemauerte Baracken hinweisen, die schneller die nothwendige Festigkeit mit dem verlängerten Cementmörtel erhalten, während sie, in Kalkmörtel ausgeführt, nicht die erforderliche Stabilität bieten und demgemäß stärker dimensioniert werden müssen. Auch in Ländern wie in Bosnien, wo der ungünstigen Transportverhältnisse halber die

Digitized by Google

theueren Cementmörtel-Arbeiten nach Thunlichkeit vermieden werden müssen, kann man in vielen Fällen einen guten Ausweg mit dem verlängerten Cementmörtel finden.

Von manchen Behörden ist die Anwendung des verlängerten Cementmörtels für bestimmte Bau-Constructionstheile vorgeschrieben. So besteht für die preußischen Staatsbauten die Bestimmung, dass bei Fundamenten aus Bruchsteinen die Abgleichung derselben, vor dem Aufbringen der Asphalt-Isolierschichte, mit zwei in verlängertem Cementmörtel verlegten Ziegelflachschichten zu bewirken ist. Ebenso ist bei Kellermauern mit Luftschichten die äußere 5*cm* Wand vor derselben in derartigem Mörtel auszuführen. Gurtbogen- und Gewölbe-Füßeln sind unter Verwendung von verlängertem Cementmörtel auszukragen. Auch größere Gewölbe sind mit verlängertem Cementmörtel oder schnell bindendem hydraulischem Mörtel herzustellen. Ebenso sind weit gespannte Gurtbögen, welche mit dem aufgehenden Mauerwerke aufgeführt werden, auszuführen. Beispielsweise mag angeführt werden, dass die Mauern des jüngst in Worms erbauten fünfgeschoßigen großen Lagerhauses in verlängertem Cementmörtel hergestellt wurden.

Von Wichtigkeit ist es, für die Bereitung der Cement-Kalk-Mörtel stets den passenden Kalkzusatz anzuwenden. Nach Versuchen von Dyckerhoff werden die mageren Cementmörtel, bei geringen Kalkzusätzen anfangend, hinsichtlich ihrer Festigkeit, Adhäsion u. s. w. immer mehr verbessert bis zu einer gewissen Höhe des Kalkzusatzes, welche mit der größten Dichte des Mörtels zusammenfällt. Bei weiterer Steigerung des Kalkzusatzes nimmt die Dichte und damit die Festigkeit der Mischung wieder ab. Der Kalkzusatz darf daher nicht zu hoch gewählt werden.

Nach dem von dem Vereine deutscher Portland-Cement-Fabrikanten herausgegebenen Werke „Der Portland-Cement“ (1892) haben sich als zweckmäßige Mischungen für Cement-Kalk-Mörtel folgende bewährt:

1	Theil	Cement,	5	Theile	Sand,	$^1/_2$	Theil	Kalkteig	oder	hydraul.	Kalk
1	„	„	6—7	„	„	1	„	„	„	„	„
1	„	„	8	„	„	$1^1/_2$	„	„	„	„	„
1	„	„	10	„	„	2	„	„	„	„	„

Nach Engel ist verlängerter Cementmörtel plastisch und leicht zu verarbeiten. Er kann, ohne Schaden an seiner Bindekraft zu nehmen, im Laufe von 34 bis 36 Stunden mehrmals aufgerührt werden und empfiehlt sich auch zum Abputz feuchter Wände, für welch letztere eine Mischung von $^1/_3$ bis $^1/_4$ Kalkbrei und 1 Theil Cement, dann 3 Theile Sand geeignet ist.

Nach demselben Autor besitzt ein Mörtel von 1 Theil Cement, $^1/_2$ Theil Kalkbrei und 7 Theilen Sand dieselbe Festigkeit, wie der aus 1 Theil Cement und 5 Theilen Sand (ohne Kalk).

Die Zubereitung des Cement-Kalk-Mörtels aus Kalk geschieht nach dem erwähnten Werke „Der Portland-Cement“ auf folgende Weise: Man rührt den abgemessenen Kalkteig in der Mörtelpfanne mit dem erforderlichen Wasser zu Kalkmilch an. Auf einem neben der Mörtelpfanne befindlichen Bretterbelag breitet man den genau abgemessenen Sand aus, schüttet die nöthige Cementmenge darüber und mischt beides gut durcheinander. Man schaufelt nun das Gemisch in die Kalkmilch und arbeitet das Ganze so lange durch, bis ein gleichmäßiger Mörtel erhalten wird.

Digitized by Google

Verwendet man statt Kalkteig zu Pulver gelöschten hydraulischen Kalk, so werden zuerst Cement-Kalk und Sand trocken gemischt, bis ein gleichmäßiges Gemenge entstanden ist, dann wird das erforderliche Wasser zugesetzt.

Der Hauptvorzug dieser Cement-Kalk-Mörtel besteht in der raschen Erhärtungsfähigkeit. Sie erreichen, wie die Cementmörtel ohne Kalk, schon in wenigen Tagen eine Festigkeit, zu deren Erlangung andere Bindemittel Wochen oder Monate bedürfen, und nehmen dauernd und verhältnismäßig stark an Festigkeit zu. Ferner besitzen selbst die Mischungen aus gleichen Gewichtstheilen Cement und Fettkalkhydrat (entsprechend eine Maß Cement auf zwei Maß Kalkteig) starke hydraulische Eigenschaften, so dass die Cement-Kalk-Mörtel schon nach wenigen Stunden dem Wasser widerstehen, während beispielsweise Trassmörtel erst nach zwei Tagen, und Mörtel aus gutem hydraulischem Kalk erst nach mehreren Tagen dem Angriff des Wassers widerstehen. Der Cement-Kalk-Mörtel erreicht als Luftmörtel nicht nur eine hohe Festigkeit, er zeichnet sich auch durch große Volumbeständigkeit aus, weshalb er für das zwischen Quader-Armierungen liegende Ziegelmauerwerk beim Burgbau in Wien Verwendung findet. Da er wetterbeständig und sehr dicht ist, dann rasch erhärtet, gestattet er auch, Arbeiten auszuführen, wenn Frost zu befürchten steht.

In den Jahren 1885 bis 1893 hat H. Burchartz Untersuchungen von Mörteln vorgenommen, welche im Jahrgange 1894 der „Mittheilungen aus den königl. technischen Versuchsanstalten zu Berlin“ veröffentlicht wurden. Die für Hochbauten interessanten Versuchsdaten über verschiedene Mörtelmischungen mit gewöhnlichem Kalkmörtel und Cement-Kalk-Mörtel sind in der folgenden Tabelle enthalten:

Mörtelmischung der Festigkeitsprobe	Die Anfertigung der Probekörper erfolgt nach dem Anmachen des Mörtels	Mittlere Druckfestigkeit bestimmt aus 3 bis 5 Proben	
		nach 7 Tagen *kg* pro cm^2	nach 28 Tagen *kg* pro cm^2
I.	sofort	5·30	7·62
1 Volumtheil Kalkpulver	in 3 Stunden	3·92	6·27
2 Volumtheile Normalsand	„ 6 „	3·10	5·32
	„ 9 „	2·80	4·83
II.	sofort	14·74	26·99
1 Volumtheil Kalkpulver	in 3 Stunden	14·56	25·20
2 Volumtheile Normalsand	„ 6 „	13·44	23·63
0·15 „ Cement	„ 9 „	12·88	22·86
III.	sofort	24·64	37·63
1 Volumtheil Kalkpulver	in 3 Stunden	20·16	32·59
2 Volumtheile Normalsand	„ 6 „	18·48	28·67
0·18 „ Cement	„ 9 „	15·68	26·10
IV.	sofort	25·15	37·29
1 Volumtheil Kalkpulver	in 3 Stunden	20·72	32·82
2 Volumtheile Normalsand	„ 6 „	19·60	30·46
0·20 „ Cement	„ 9 „	17·36	27·38

Digitized by Google

Der reine Kalkmörtel besitzt somit nach 14 Wochen noch nicht den für gewöhnlich als zulässig angenommenen Druck von $7kg$ pro cm^2. Es müssen also wohl Monate verstreichen, bis man im Kalkmörtel die sonst bei Bauten geforderte 5 bis 6-fache Sicherheit in der Widerstandsfähigkeit erreicht.

Die Tabelle belehrt ferner, wie man schon mit viel geringeren Cementzusätzen als die bisher beim verlängerten Cementmörtel üblichen, u. zw. selbst nur mit etwa $^1/_8$ bis $^1/_7$ des Kalkvolumens (bei Kalkpulver), einen wesentlich besseren Mörtel erhält, der die drei- bis vierfache Festigkeit besitzt.

Auffällig ist, dass bei dem Cementzusatz, der doch das Abbinden fördert, der Mörtel nicht so schnell absteht und unbrauchbar wird; denn der gewöhnliche Kalkmörtel besitzt nach neunstündigem Liegen fast nur mehr die halbe Festigkeit (nach sieben Tagen Erhärtungszeit) der sofort verbrauchten, während bei 15/100 Cementzusatz nach 9 Stunden Abstehen nur etwa $^1/_7$ an Festigkeit verloren gieng. Es wird sich also in vielen Fällen lohnen, den geringen Cementzusatz von $^1/_8$ bis $^1/_7$ des Kalkpulver-Volumens nicht zu scheuen.

In Deutschland rechnet man, dass bei den dortigen Cementpreisen der m^3 Ziegelmauerwerk in Kalkmörtel mit Cementzusatz eine Preiserhöhung von etwa 60 kr. gegenüber dem in gewöhnlichem Kalkmörtel ergibt, wenn man 15 Liter Cement als Zusatz für $1m^3$ Mauerwerk verwendet.

Bei dieser geringen Cementmenge, mit der man sich begnügt, um eine Verbesserung des Kalkmörtels herbeizuführen, in dem die Kalkmenge so wesentlich überwiegt, hat die bisherige Bezeichnung „verlängerter Cementmörtel“ wohl keine Berechtigung und wäre der in dieser Weise verbesserte Mörtel als Kalkmörtel mit Cementzusatz oder als schnellbindender Kalkmörtel zu bezeichnen.

Bei vielen unserer militärischen Bauten hat man schon vor Jahren mit großem Erfolg und bedeutenden ökonomischen Vortheilen verlängerten Cementmörtel zur Anwendung gebracht, wobei auch dessen Verwendbarkeit bei frostigem Wetter constatiert wurde.

Auch für Cementverputz, welcher der Witterung ausgesetzt ist, wird sich, da derselbe nicht mit zu fettem Mörtel hergestellt werden soll, bei dem großen Sandzusatze eine Beigabe von etwas Kalk, wie oben schon erwähnt, empfehlen. Zu großer Cementzusatz begünstigt nämlich die Bildung von Schwindrissen.

Oberstlieutenant Tilschkert.

Schuppenpanzer-Farbe.

Die chemische Fabrik von Dr. Graf & Comp. in Berlin benennt mit der obigen Bezeichnung eine Rostschutz-Anstrichmasse.

Das Farbmateriale besteht aus einem im kochenden Wasser noch haltbaren zähen Firnis, in welchem eine schwer angreifbare, feuerbeständige, aus kleinen, metallisch glänzenden, stahlgrauen Schuppen bestehende Masse suspendiert ist; letztere besteht aus krystallinischem kieselsauerem Eisenoxyd.

Die äußerst dünnen Schuppen lagern sich beim Anstrich fugendeckend übereinander und schützen derart die dazwischen eingeschlossenen minimalen Firnisschichten gegen die Angriffe der Atmosphärilien, sowie gegen die in der Luft bezw. im Wasser enthaltenen Ammoniak-Säuren und -Salze.

Digitized by Google

Die Farbe, in gleicher Weise für Eisen wie für Zinkblech verwendbar, wird ohne jede Grundierung, also ohne vorheriger Minisierung, direct auf das Metall aufgetragen, lässt sich außerordentlich dünn anstreichen, trocknet rasch, ist gegen Säuren, schwefelige Dämpfe, Feuchtigkeit und Temperatur-Schwankungen unempfindlich, reißt oder platzt niemals, indem der Anstrich eine elastische Haut bildet, der die Ausdehnung und Zusammenziehung des Metalles mitmacht, bietet infolge dessen absoluten Rostschutz, und bedarf angeblich wenigstens doppelt so lang keiner Erneuerung, als irgend ein anderer Anstrich, da die Abnützung eben nur mechanisch erfolgt.

Es genügt, die Eisenflächen bei entsprechender Mischung der Schuppenpanzer-Farbe mit Leinölfirnis nur einmal zu streichen.

Vorstehende Eigenschaften wurden bei verschiedenen Anstrichen bereits erprobt, wie aus mehrseitig eingeholten Informationen hervorgeht.

So wurde von der k. und k. Schlosshauptmannschaft in Laxenburg über Ersuchen des Militär-Comités mitgetheilt, dass die Graf'sche Schuppenpanzer-Farbe seit einem Jahre mit zufriedenstellendem Erfolge bei den dortigen Objecten verwendet wird.

Über die Dauerhaftigkeit und alle jene Eigenschaften des Anstriches mit der Schuppenpanzer-Farbe, für deren Beurtheilung eine längere Zeit erforderlich ist, konnte die k. k. Schlosshauptmannschaft positive und verlässliche Auskünfte nicht ertheilen, doch vermochte dieselbe zu constatieren, dass sämmtliche mit dieser Farbe angestrichenen Flächen der Blechdächer, eisernen Geländer, Rinnen etc., den Winter sehr gut überdauert haben und an allen diesen Flächen weder eine Abschuppung der Farbe, noch ein Rosten der Eisenflächen bemerkt wurde.

Weiter wurde auf den Umstand aufmerksam gemacht, den Anstrich nur auf vollkommen trockenen Flächen und bei nicht allzu kalter Temperatur (nicht unter + 6° R.) auszuführen, da sonst ein Gerinnen der Farbe zu befürchten wäre, wobei dann die Farbschichte nicht ganz gleichmäßig die Metallfläche decken würde.

Von der Firma Ad. Ig. Mautner & Sohn, Wien (St. Marx), wurde die Schuppenpanzer-Farbe für den Anstrich von Kühlröhren in den Kellerräumen verwendet und soll sich bis nun gut bewährt haben.

Seitens der Firma Ignatz & Jakob Kuffner, Brauerei, Spiritus- und Presshefen-Fabrik in Wien, Ottakring, wurden Streichversuche an Rohren, Geländern und Treppen durchgeführt, welche gute Resultate geliefert haben sollen.

Die außerordentliche Elasticität der durch den Anstrich geschaffenen Farbhaut macht diese Farbe insbesondere für jene Gegenstände geeignet, welche starker Rostbildung, Temperaturschwankungen, der Einwirkung von See- und Flusswasser, saueren und alkalischen Dämpfen ausgesetzt sind. Ihre Anwendung empfiehlt sich für den Anstrich eiserner Wasserbehälter, Wasserversorgungsröhren und dergleichen Einrichtungen, da sowohl die mineralische Masse, wie der angewandte Firnis durchaus giftfrei sind; dann für die Innen- und Außenflächen von Schiffskörpern (Pontons), eisernen Brücken, Decken und Dach-Constructionen, Zink- und Eisenblech-Bedachungen, Gas-, Heiz- und Kochöfen, Wasser- und Dampfheizungs-Körper, eiserne Schornsteine, Abortröhren, Ausgußbecken, Blitz-Ableitungen etc.

Digitized by Google

Der Verbrauch an fertiger Anstrichfarbe stellt sich nach Angaben der Firma im Durchschnitte für den m^2 glatte Flächen auf $100g$; für sehr rauhe oder vielgenietete Flächen auf $100g$ für jede Anstrichschicht.

Auf Grund der von der Firma Ignatz & Jakob Kuffner angestellten Versuche soll der m^2 Eisenfläche, bestrichen mit Graf'scher Schuppenpanzer-Farbe, auf 30 bis 32 kr. zu stehen kommen, wobei der Arbeitslohn inbegriffen ist. Dabei wurde angenommen:

die Kosten von $1kg$ Schuppenpanzer-Farbe . . . 1 fl. 70 kr.
„ „ „ $1kg$ Ölfirnis . . . . . 60 bis 80 kr.

Speciell für den Innen-Anstrich eiserner Wasserbehälter und die Außenfläche von Schiffskörpern unter Wasser wird die Schuppenpanzer-Lackfarbe Nr. I und II von der General-Vertretung für Österreich-Ungarn, Freiherr v. Dalwig, Wien, IV. Bezirk, Rainergasse 5, empfohlen; der Preis würde sich für die k. und k. Militär-Behörden pro $100kg$ franco, verzollt Bestimmungsort, strichfertig geliefert, auf 1 fl. 25 kr. bezw. auf 1 fl. belaufen.

Hauptmann Andres.

Kleine Notizen.

England. Maxim-Mitrailleusen. In England beschäftigt man sich mit der Absicht, Mitrailleusen System Maxim den Cavallerie-Truppen beizugeben, ähnlich wie dies im schweizerischen Heere durchgeführt werden soll. Für den Augenblick begnügt man sich jedoch damit, die Cavallerie — und auch die Infanterie — mit den Eigenthümlichkeiten der Waffe und ihrer Verwendung vertraut zu machen. Zu diesem Ende erhält das Commando zu Aldershot jährlich 10.000 Patronen für diese Waffe, welche derart vertheilt werden, dass jedem Cavallerie-Regimente und jedem Infanterie-Bataillon, sowohl des stehenden Heeres, als auch der Miliz, 200 scharfe Patronen und 300 Exercierpatronen zur Verfügung stehen.

Die bis nun beobachtete Empfindlichkeit des Mechanismus dieser Waffe scheint von ihrem Erfinder noch nicht behoben zu sein, denn es wurde in England für die Benützung der Mitrailleuse System Maxim vorgeschrieben, dass aus jeder Mitrailleuse jährlich nicht über 4.000 Schuss abgegeben werden dürfen.

Rivista d' artiglieria e genio. 1895. April.

Russland. Änderungen in der Artillerie-Organisation.

1. Formierung einer selbständigen Sabaikal'schen Artillerie-Division.

2. Ausscheidung der 4. und 5. leichten Batterie aus der 35. Artillerie-Brigade. Diese beiden Batterien bilden fortan die 1. und 2. Sabaikal'sche Fuß-Batterie, werden analog wie die leichten Batterien der ostsibirischen Artillerie-Brigade mit fünf Reserve-Zügen und mit vorübergehendem Kriegsstande formiert.

3. Ausscheidung der 1. und 4. Batterie aus dem 2. Mörser-Regiment. Diese Batterien bilden fortan die 1. und 2. Mörser-Batterie der ostsibirischen Artillerie-Brigade und haben an Mannschaft und Pferden den Kriegsstand.

4. Der Commandant der Sabaikal'schen Artillerie-Division erhält die Rechte eines Artillerie-Brigadiers; die Commandanten der Mörser-Batterien der ostsibirischen Artillerie-Brigade jene von nicht selbständigen Batterien.

5. Bei der Wladiwostoker Festungs-Artillerie wird eine vierte Festungs-Artillerie-Compagnie formiert mit einem Stande von 300 Mann, wie denselben die drei anderen Compagnien besitzen.

6. Bei der reitenden Garde-Artillerie-Brigade werden die sechs Batterien in zwei Divisionen zu drei Batterien formiert. Die reitenden Feld- und Kasaken-Batterien der 2., 3., 4., 5., 6., 7., 11. und 12. Cavallerie-Division werden in acht reitende Artillerie-Divisionen zu je zwei Batterien formiert. Russ. Invalide. 1895. 99 und 106.

Digitized by Google

Russland. Festungsstab für Libau. Für die Festung Libawa (Libau) wurde die Formierung des Festungsstabes, des Festungs-Feuerwehr-Commandos und der Festungs-Gendarmerie-Abtheilung anbefohlen. Russ. Invalide. 1895. 111.

Russland. Ussuri-Eisenbahn-Bataillon. Für die Bedürfnisse der Ussuri-Eisenbahn wurde das 1. Ussuri-Eisenbahn-Bataillon formiert. Der Stand dieses Bataillons ist gleich dem Kriegsstande eines Eisenbahn-Bataillons. Die Auslagen für die Formierung und Unterhaltung dieses Bataillons trägt der Credit für die Erbauung der sibirischen Eisenbahn. Russ. Invalide. 1895. 115.

Taunetze und Erddecken als Schutz gegen Steintrümmer und Geschosspartikeln. Die modernen Forts zeigen große Flächen Mauerwerkes, welches zwar der Sicht, nicht aber dem Schuss entzogen werden kann. Der Hagel von Steintrümmern und Geschosspartikeln der durch das Explodieren von Geschossen in solchem Mauerwerk verursacht wird, ist der Besatzung sehr gefährlich.

Um das Herumfliegen dieser Trümmer und Geschosspartikeln zu verhindern, wenigstens zu vermindern, wird empfohlen, vor allen verticalen Mauern Netze aus Tauwerk aufzuhängen, auf horizontales Mauerwerk solche Netze aufzulegen.

Schon die Amerikaner suchten die verderbliche Wirkung herumfliegender Geschosspartikeln, Holztrümmer etc. auf den Schiffen dadurch abzuschwächen, dass sie über den Köpfen der Matrosen starke Netze aus Tauwerk aufhiengen; dieses Mittel erwies sich als sehr gut.

Zu demselben Zwecke sollten die Erddecken oder Gewölben nicht zu minimal gemacht werden; ist diese Erddecke 0·90*m*, ja selbst 1·20*m* stark, so ist deren verdämmende Wirkung in Bezug auf die Explosion eingedrungener Bomben etc. nahezu Null, während anderseits eine derartige Erdschichte schon imstande ist, die Partikeln der explodierenden Bomben zurückzuhalten, zu „verschlucken".

Russ. Ingenieur-Journal. 1894. 3.

Ricochetartige Bestreichung von Gräben. Um kurze Grabenstücke unter Feuer zu bringen, ohne für sie eigene Grabenflankierungs-Anlagen erbauen zu müssen, wird empfohlen, in der Contrescarpe Mäuerchen aufzuführen, welche so gestellt sind, dass das an den langen Graben stoßende kurze Grabenstück durch ricochetartiges Feuer bestrichen wird. Russ. Ingenieur-Journal. 1894. 3.

Dicke von Gewölben und Widerlagern gegen Torpedobomben. Bei einem Projecte für eine Küsten-Batterie wurden die Stärken von Gewölben und Widerlagern nach folgender Tabelle ermittelt, welche angeblich auf Grund von Versuchen mit Torpedobomben gegen Beton-Objecte zusammengestellt wurde.

	In Metern:					
Dicke des Gewölbes	1·2 bis 1·5	1·8	2·1	2·4	2·7	3
Spannweite	0·9, 1·2, 1·5, 1·8,	2·1, 2·4,	2·7, 3·0,	3·3, 3·6, 3·9, 4·2,	4·5, 4·8,	5·1, 5·4
Widerlagerstärke	1·05	1·20	1·35		1·50	

Russ. Ingenieur-Journal. 1894. 3.

Eiserne Fässer. Die Zeitschrift „Stahl und Eisen" berichtet, dass die *Société anonyme de Ronet* in Antwerpen Proben ihrer gepressten Fässer ausgestellt hatte, die gegenüber den gewöhnlichen Holzfässern den Vortheil der Dauerhaftigkeit und Wasserdichtheit besitzen. Die Fabrikation erfolgt in der Weise, dass man auf einer besonders eingerichteten starken Presse zunächst zwei Calotten oder besser gesagt Fasshälften aus je einem Stück Blech herstellt. Diese werden alsdann durch einen maschinell ausgeführten doppelten Falz vereinigt und zur Sicherheit an dieser Stelle noch verlöthet. Kleinere Fässer von 10 bis 32*l* Inhalt werden cylindrisch aus

Digitized by Google

einem Stück hergestellt; dabei wird einer der beiden Böden mittels eines doppelten Falzes und Löthung befestigt. Fässer von 25 bis 72*l* Inhalt werden in der oben angegebenen Weise aus zwei cylindrischen oder gewölbten Stücken zusammengesetzt. Noch größere Gefäße, von 100 bis 200*l* Inhalt, werden überdies mit Stahlreifen versehen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Fässer vor den genieteten oder elektrisch geschweißten manche Vortheile besitzen, da hier einerseits keine Nietung erforderlich ist und andererseits das Metall weniger stark beansprucht wird, als dort.

Die gepressten Fässer werden aus weichstem Martin-Flusseisen erzeugt und auch verzinkt, verbleit, verzinnt und emailliert geliefert; sie dienen insbesondere zum Transport von Erdöl, Alkohol und Benzin. Jedes Fass besitzt zwei Spundlöcher mit Schraubenverschluss, doch kann nach Bedarf auch eine größere Öffnung mit luftdicht schließendem Deckel angebracht werden.

Dinglers Polytechnisches Journal. 296. 9.

Stahl für Eisenbahnschienen. Nach dem „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens" verlangt man vom Material für die Eisenbahnschienen in den verschiedenen Ländern folgende Festigkeit in Kilogramm pro Quadrat-Millimeter:

in Frankreich	für	Doppelkopfschienen	70	bis	85*kg*,
„ „	„	breitköpfige Schienen	55	„	75*kg*,
„ Belgien	„	„ „	60	„	70*kg*,
„ England	„	Doppelkopfschienen	60	„	65*kg*,
„ Russland	„	breitköpfige Schienen			60*kg*,
„ Deutschland und Oesterreich-Ungarn			50	„	55*kg*.

In Preußen legte man früher einen großen Wert auf die Zähigkeit und forderte weicheres Material von nur 50*kg* pro Quadrat-Millimeter; erst seit April 1894 ist man auf 55*kg* übergegangen. Es wurde deshalb viel basisches Material, u. zw. Thomasstahl für Schienen verwendet. Man hielt die Zähigkeit weichen Stahles in der Annahme besseren Widerstandes gegen statische und dynamische Wirkungen für so wichtig, dass man ihr gegenüber die offenbar stärkere Abnützung weicher Schienen in den Kauf nehmen zu können meinte. Aber auch die weichen Schienen zeigen nach längerem Gebrauche, wie aus Versuchen des amerikanischen Ingenieurs Dudley zu entnehmen ist, eine große Sprödigkeit. Er nahm mehrere Abschnitte von weichen Schienen aus dem Betriebe und stellte Schlagversuche mit 5.500*mkg* bei 1·2*m* Stützweite in drei Gruppen an. In der ersten Gruppe wurde auf den Kopf der wagrechten Schienen geschlagen, wobei dieselben den Erwartungen entsprachen; in der zweiten wurden die Schienen auf den Kopf gestellt und wurde die Basis geschlagen, wobei sie brachen, ohne dass die Kopfschichte eine merkbare Verlängerung zeigte; in der dritten Gruppe wurde die äußerste Schichte abgehobelt, oder die Schienen wurden ausgeglüht, dann waren die elastischen Eigenschaften, die bei der zweiten fehlten, wieder befriedigend. Die Radreifen der Waggons härten nach Dudley auf $^{8}/_{10}$ bis $^{9}/_{10}$*mm* Tiefe durch Kaltwalzen die Schienen, u. zw. bei weichem Material mehr als bei hartem. Die weichen Schienen nützen sich auch zu rasch ab. Wird bei Feldbahnen ein Schienenmaterial von 70*kg* Festigkeit gewählt, was bei einer Bahn mit geringen Stößen und kleiner Fahrgeschwindigkeit anstandslos genommen werden kann, so ergibt sich bei einer dreifachen Sicherheit, die vollständig genügt, eine zulässige Beanspruchung von 23*kg* pro Quadrat-Millimeter, also eine enorme Tragfähigkeit des Geleises selbst bei kleinen Schienen von 5 bis 7*kg* Gewicht per Meter.

T.

Cement-Quadern. Wo gebrannte Ziegel zu kostspielig sind, oder gar nicht beschafft werden können (z. B. Stationen im Occupationsgebiete) muss man zur Vermeidung allzu dicker Scheidemauern aus Bruchsteinen, Baumaterialien herstellen, welche die gebrannten Ziegel ersetzen können. Man behilft sich bekanntlich in solchen Fällen mit luftgetrocknetem Lehm, oder Kalksandziegeln, die mit oder ohne hölzerne Fachwerke zur Anwendung kommen. In dem Occupationsgebiete werden die lufttrockenen Lehmziegel in vielen Stationen verwendet. Kalksandziegel hat die Genie-Direction in Gorazda 1890 für nicht tragende Scheidemauern (15 und 30*cm*

Digitized by Google

dick), ohne Fachwerk mehrfach zur Anwendung gebracht. Beide Ziegelgattungen haben jedoch verschiedene Nachtheile, von denen der der geringen Tragfähigkeit wohl als der misslichste bezeichnet werden kann.

Um genügend tragfähige künstliche Bausteine zu erhalten, muss man zur Anwendung des Cementes oder hydraulischen Kalkes greifen, der mit Kies und Sand gemengt, beliebig geformte, feste Bauelemente herzustellen gestattet. Dass man hiebei mit geringen Cementzusätzen ausreicht und so verhältnismäßig billiges Baumaterial gewinnen kann, hat man bei der Uferversicherung des cameral-ärarischen Almcanals erfahren, wie der „österreichischen Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst", Heft II, 1895, zu entnehmen ist. Daselbst werden schon seit einer Reihe von Jahren Mauern aus in hölzernen Formen gestampften Cementbeton-Quadern hergestellt. Sie bewähren sich besser als solche aus Hausteinmauerwerk, weil ihre glatte Oberfläche im Wasser das Ansetzen des Eises verhindert. Die Quadern sind wie folgt dimensioniert: $50 \times 25 \times 25$, $30 \times 30 \times 30$, $40 \times 30 \times 30$, $40 \times 30 \times 24 cm$. Für Hochbauten wird man natürlich entsprechend kleinere Dimensionen wählen.

Das Mischungsverhältnis für die Quadern zum ersten Profil ist 14 Theile Sand und Kies, 2 Theile Portland- und 1 Theil Roman-Cement; für die Quadern des zweiten Profils (30/30) 6 Theile Sand und Kies, 1 Theil Roman-Cement und 1 Theil Portland-Cement-Abfall. Diese letztere Mischung hat sich nicht gut bewährt, da die damit erzeugten, dem Wasserwechsel und den Angriffen des Eises ausgesetzten Quadern nach einigen Jahren auswitterten und abschälten. Es wurde daher für die obersten, dem Wasserwechsel ausgesetzten Schaaren folgendes Mischungsverhältnis gewählt: 12 Theile Sand und Kies, 2 Theile Portland-Cement, 1 Theil Portland-Abfall und 1 Theil Roman-Cement. Die Quadern, von denen ein Mann täglich etwa 75 bis 80 Stück erzeugte, kosteten ungefähr 11 fl. 50 kr. pro Cubik-Meter. Die Vermauerung der Portland-Cement-Quadern geschieht mit einem Mörtel aus 2 Theilen Portland-Cement, 1 Theil Roman-Cement und 4 Theilen Sand.

Für Hochbauten, die dem Wasserangriffe nicht ausgesetzt sind, wird sich gewiss der Roman-Cement durch entsprechende Theile gewöhnlichen Kalkes ersetzen lassen. (Siehe die Notiz dieses Heftes: Versuche mit Cement-Kalk-Mörtel.) Es kann daher der in der ziegelarmen Herzegovina sich besonders misslich geltend machende Uebelstand, dass jetzt enorme Mauermassen zur Untertheilung der Räume aufgewendet werden müssen, durch Anwendung von Quadern oder größeren Ziegeln aus Cement-Kalk und Sand vermieden werden. Diese künstlichen Steine werden sich auch beim Mauern mit nicht lagerhaften Bruchsteinen zur Herstellung der Ramenadbogen, dann Thür- und Fensterrahmungen vortheilhaft verwenden lassen. T.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate Februar 1895 ertheilten Privilegien[1]).

Classe 2.

405. Kubala Ludwig in Prag und Pakfeiffer Anton in Wien. Fahrbarer Backofen.

Classe 36.

524. Wertheim J. in Wien. Fahrbarer Dampfkoch-Apparat.

Classe 45.

571. Jean François de, in Brüssel. Durch das Gewicht des Pferdes auslösbare Befestigungsvorrichtung für Stallbäume.

Classe 49.

592. Browne William Percy Wilson, Browne Arthur Edward Wilson in Birmingham und Bozon Robert Sebastian in Handsworth. Fahrbare Feldschmiede.

---

[1]) Die mit einem * bezeichneten Privilegien sind mit der Giltigkeit für beide Reichshälften ertheilt.

Digitized by Google

Classe 72.

656. Keller & Co. in Hirtenberg. Neuerung an Zündhütchen.
657. Maxim Nordenfeldt Guns and Ammunition Company Limited in Westminster. Neuerungen an Schnellfeuergeschützen und deren Lafetten.
658. Muthherr Josef in Nürnberg. Sicherheits-Patronenverschluss für Zimmerstutzen mit Randzündung.
659. Prasse Theodor in Leitsweiler. Im Gewehrkolben sitzendes, geknicktes Jagdmesser, bezw. Bajonnet.

Classe 78.

669. Actiengesellschaft Dynamit Nobel in Wien. Verfahren zur Herstellung von Sprengpatronen, welche gegen Feuchtigkeit vollkommen immun sind, aus Sprengstoffen.
670. *Kubin Ernst in Prag. Herstellung von Sprengstoffen aus Ammoniaksalpeter und den Nitraten der Amido- und Nitroamido-Verbindungen des Benzols, Toluols, Xylols und Naphthalins.
672. Société anonyme Dynamite Nobel in Paris. Rauchschwache Pulverladungen von bestimmtem Volumen und bestimmter Dichte und das Verfahren zur Herstellung derselben.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

B. Österreich.

Classe

42. Distanzmesser mit zusammengesetztem Prisma. — Cesare Pavese.
72. Apparat zur Übung des Abkrümmens beim Schießen. — Carl Krafft.
„ Rahmen für Revolverpatronen. — Henri Pieper.
„ Feldlafette für Schnellfeuergeschütze. — *La Compagnie Anonyme des Forges de Châtillon et Commentry.*
„ Sicherheits-Jagdgewehr. — Firma: C. G. Hänel.
78. Explosionssichere Sprengpatrone für Schlagwettergruben. — Actiengesellschaft Dynamit Nobel.
81. Fleisch-Transportwagen. — Josef Šmejkal.

18. Verfahren zur Vervollkommnung von Stahlpanzerplatten. — Friedr. Krupp.
„ Verfahren zur Erhöhung der Zähigkeit und der Härte von Panzerplatten und anderen Körpern aus Stahl oder härtbaren Stahlmischungen. — Friedr. Krupp.
42. „Retrosector" genanntes Instrument für geodätische Arbeiten. — Gabriel Fambri.
72. Bremsvorrichtung für Geschützrohre. — Friedr. Krupp.
„ Gewehrsicherung. — Rudolf R. Schindler.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 341 und 342.

Digitized by Google

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate April 1895.

Mit Ende März 1895 waren krank verblieben	bei der Truppe	1.859 Mann[1])
	in Heilanstalten	7.774 „
Krankenzugang im Monate April 1895		19.069 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		66
Im Monate April 1895 wurden an Heilanstalten abgegeben		8.317 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		29
Im Monate April 1895 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		19.159 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		16.794 „
entsprechend ‰ des Abganges		876
durch Tod		128 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		6·68
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·44
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	1·984 Mann
	in Heilanstalten	7·559 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	504	19	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	665	—
darunter: Darmtyphus	38	11	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	2.658	14
Ruhr	1	—	Croupöse Lungenentzündung	253	31
Influenza	—	—	Brustfellentzündung	182	10
Malariakrankheit	430	2	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	1.224	2
Lungentuberculose	63	17	Gelenksrheumatismus	324	—
Trachom und Augenblennorrhöe	153	—	Wunddruck der Füße, Aufritt	706	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.267	1	Körperliche Beschädigungen	1.633	6
Scorbut	22	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	63	25	0·35	Krakau	74	28	0·45
2. „	64	25	0·45	Wien	59	25	0·61
3. „	90	34	0·69	Graz	93	28	0·49
4. „	75	22	0·30	Budapest	74	28	0·25
5. „	64	26	0·25	Pressburg	63	27	—
6. „	61	29	0·33	Kaschau	59	30	—
7. „	65	34	0·36	Temesvár	72	36	0·66
8. „	58	23	0·25	Prag	61	24	0·38
9. „	59	19	0·36	Josephstadt	57	18	—
10. „	64	38	0·27	Przemyśl	70	40	—
11. „	68	29	1·07	Lemberg	53	22	0·67
12. „	60	30	0·21	Hermannstadt	68	30	0·58
13. „	79	34	0·25	Agram	67	28	0·86
14. „	61	24	0·30	Innsbruck	68	30	0·76
15. „	58	25	0·63	Sarajevo	68	29	1·29
Militär-Commando in Zara	87	34	1·06	Zara	70	23	4·20

Außerdem sind noch vorgekommen: 24 Selbstmorde und 9 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Die Differenz gegen die entsprechenden Zahlen in dem Ausweise pro März 1895 ist durch nachträgliche Richtigstellung einiger Rapporte bedingt.

Digitized by Google

Geschichte der Explosivstoffe von S. J. v. Romocki.

I. Geschichte der Sprengstoff-Chemie, der Sprengtechnik und des Torpedowesens bis zum Beginne der neuesten Zeit.

Berlin 1895. Verlag Robert Oppenheim (Gustav Schmidt).

So betitelt sich der 386 Seiten Großoctav umfassende 1. Band eines auf dem Büchermarkte erschienenen interessanten umfangreichen Sammelwerkes, dessen 2. Band im kommenden Herbste erscheinen und die „rauchschwachen Pulver" behandeln soll, während ein 3. Band die Entwicklung der modernen Sprengmittel zu besprechen bestimmt ist.

Wie aus einem einleitenden Vorworte des bekannten Militär-Geschichtsforschers Dr. Max Jähns, hervorgeht und wie sich der Leser gleich auf den ersten Blättern des Buches selbst überzeugt, verbindet der Autor geschichtliche und sprachliche Kenntnisse mit chemischem und physikalischem Wissen und Können, so dass es ihm möglich wurde, geschichtliche Urquellen zu prüfen und selbe, sowie die aus den Forschungen sich ergebenden Thatsachen zu würdigen.

Diese kritisierende Behandlung des an sich interessanten Stoffes lässt den Fachmann und den Laien mit wachsendem Vergnügen in der Lectüre des Buches fortschreiten, das gewiss nur mit dem Vorsatze aus der Hand gelegt werden wird, es sich als Handbuch für spätere oftmalige Benützung zurechtzulegen.

Wir können es uns nicht versagen, aus dem reichen Inhalte dieses, die fragmentarischen Erzeugnisse der einschlägigen Literatur in origineller Weise verarbeitenden und zusammenfassenden Werkes zur Orientierung des Lesers die markantesten und die einzelnen Capitel charakterisierenden Forschungsergebnisse auszulesen.

Im I. Capitel: „Die Kriegsfeuer bis zur Einführung des Salpeters" ist dargethan, welche verhältnismäßig untergeordnete Rolle die ohne den — damals noch nicht gekannten — Salpeter dargestellten Kriegsfeuer, die daher den zum Brennen nöthigen Sauerstoff der Luft entnehmen mussten und folglich leicht zu ersticken waren, bei den Völkern des Alterthums spielten. Die Brandpfeile durften, sollten sie nicht verlöschen, nur mit mäßiger Geschwindigkeit abgeschossen werden.

Die Byzantiner verdankten ihre Überlegenheit zur See dem von ihnen geheim gehaltenen flüssigen Feuer des Kallinikos (von den Abendländern als griechisches Feuer bezeichnet), das durch dem Naphtha und sonstigen Brandstoffen beigegebenen ungelöschten Kalk beim Auftreffen aufs Wasser zur Entzündung kam, wenn es aus Syphons (Feuerblasrohren) oder in Feuertöpfen geworfen wurde. Es konnte schon explosionsähnliche Erscheinungen hervorrufen.

Laut des II. Capitels: „Die ersten Explosivstoffe" dürfte der Salpeter etwa im zweiten Viertel des XIII. Jahrhunderts von China aus bekannt geworden sein, doch kann die zweite Hälfte des XII. Jahrhunderts als die Zeit der Erfindung der Explosivstoffe in China und das Jahr 1232 als das erste sichere Datum der Geschichte der Explosivstoffe, die zuerst in China gegen die Mongolen angewendet wurden, gelten. Ein Salpetersatz wurde damals schon in Handgranaten und Raketen bei der Vertheidigung der chinesischen Hauptstadt Pien-King gebraucht.

Digitized by Google

Die erste Pulver-Schießwaffe wurde 1259 in China, u. zw. in Form eines Bambusrohres construiert, aus welchem Brandgeschosse so geworfen wurden, wie die moderne römische Kerze „Sterne" schleudert.

Gegen Ende des XIII. Jahrhunderts erfanden die Araber auf dem Wasser treibende Raketen-Torpedos.

Das III. Capitel: „Die Explosivstoffe im Abendlande" weist nach, dass das Leben des Deutschen, der das Schießpulver erfand, in die Zeit von 1238 bis 1271 fällt und als Ort der Erfindung die Stadt Freiburg gelten muss.

1331 wurden durch Deutsche die ersten Geschütze in Europa gebraucht.

Das IV. Capitel: „Das Feuerbuch des Marcus Graecus" analysiert das aus der Mitte des XIII. Jahrhunderts stammende, griechisch geschriebene Receptenbuch, das auch schon die Verwendung des Salpeters kennt.

Das V. Capitel: „Das Feuerbuch in Conrad Kyesers Bellifortis" bezeichnet dieses Buch als zu Beginn des XV. Jahrhunderts entstandene Nachbildung des vorerwähnten griechischen Werkes.

Es enthielt die ersten Abbildungen von Geschützen mit engem Laderaum und weitem Geschossflugraum, von Revolvergeschützen, Sprenggeschossen und Angaben über die Zugabe von Kalk zum Schießpulver behufs dessen Trockenhaltung.

Das im VI. Capitel besprochene „Feuerwerksbuch" ist die erste Niederschrift der nach der Erfindung der Feuerwaffen entwickelten artilleristisch-feuerwerkerischen Tradition; sie blieb durch 200 Jahre für Fachkreise die einzige Quelle. Sie berichtet von der Anwendung geschmolzenen Pulversatzes für Zündschnüre, von den runden Steingeschossen, vom Stein-Kartätschschuss, dem Gebrauche von Glühkugeln aus Handfeuerwaffen, von den ersten Eisen-Geschützkugeln im Jahre 1580, die aber nur als Glühkugeln verwendet wurden, von den ersten Hinterladegeschützen in der ersten Hälfte des XV. Jahrhunderts, Granaten, sackartigen Brandgeschossen und Erdmörsern.

Hervorragend bemerkenswert jedoch sind die Angaben dieses Feuerwerksbuches über die Bereitung des „Schießwassers" durch Behandlung von Theeröl mit Salpetersäure, Königswasser und Schwefelsäure, also ein Recept, nach welchem gegenwärtig die modernsten brisanten Sprengelschen Sprengstoffe bereitet werden. Die Nitrierung und Chlorierung des Theeröls wurde damals jedoch nicht zu Ende, sondern nur bis zur Entzündlichkeit des Products geführt, weshalb die Bereitung des „Schießwassers" nur ein Laboratoriums-Experiment blieb.

Knallgold — alchimistischen Experimenten seinen Ursprung verdankend — war damals der einzige Repräsentant brisanter Sprengstoffe.

Das im VII. Capitel behandelte „Skizzenbuch Johannes de Fontana", eines italienischen Ingenieurs, stammt aus dem Anfange des XIV. Jahrhunderts, schenkt dem Seekriege besondere Aufmerksamkeit und insbesondere den Raketen-Torpedos.

Das VIII. Capitel constatiert das Jahr 1403 als Beginn des Sprengminenwesens, indem beabsichtigt war, die Festungsmauer von Pisa durch eine Pulvermine zu sprengen.

Die im IX. Capitel behandelten „Fortschritte der Sprengtechnik im XVI. Jahrhundert" bestanden nur quantitativ, durch Verbreitung des

Digitized by Google

Sprengminenwesens und vermehrten Gebrauch der Feuerwaffen im Felde, bei gleichzeitiger Anwendung des Radschlosses (1520 in Nürnberg erfunden); qualitativ, u. zw. in Bereitung der Explosivstoffe, ist eher ein Rückschritt zu verzeichnen.

Der Österreicher Senfftenberg misst besonders dem Wurffeuer aus Mörsern großen Calibers (19 Zoll) Bedeutung bei; wir hören von den ersten Höllenmaschinen, von der mechanischen Fernzündung mittels Abzugschnüre (für Landtorpedozwecke) und von der Zeitzündung mit Uhrwerk und Feuerstein.

Das hochinteressante X. Capitel berichtet über die treibenden „Sprengschiffe vor Antwerpen im Jahre 1585", durch welche eine gewaltige Schiffbrücke mittels 18.000 Pfund Pulver zerstört wurde.

Laut des XI. Capitels: „Ansetz-Torpedos und Seeminen" practicierte Bushnell 1776 zuerst die Anbringung von Torpedos an Schiffskörpern; aus dem Beginne des XVII. Jahrhunderts stammen Vorschriften für die Verwendung der Petarde und der versenkten Seemine mit Zeitzündung.

Das XII. Capitel bespricht die „Wurf- und Fallgeschosse mit Zündung durch Stahl und Stein", insbesondere die zu Ende des XVI. Jahrhunderts angewendeten, im Aufschlage explodierenden Handgranaten.

Das XIII. Capitel gibt Nachricht von den „Spieren- und treibenden Torpedos von La Rochelle im Jahre 1628", zu welcher Zeit auch laut des XIV. Capitels der große niederländische Erfinder Cornelius van Drebbel das Knallquecksilber gekannt haben muss. Er construierte auch ein Unter-Seewasserboot, das im „Lufterneuerungs-Reservoir" comprimierte Luft führte.

Das XV. Capitel: „Raketen und Fischtorpedos" gibt dem Autor Gelegenheit, der Rakete unter Wasser eine größere Bedeutung, als dem unter Wasser abgeschossenen Geschosse zuzusprechen und als Zukunfts-Torpedo einen solchen zu bezeichnen, der die Vorzüge des modernen pneumatischen Fischtorpedos und des Raketentorpedos insoferne in sich vereinigt, als er den enormen Kraftvorrath einer Raketenladung vermittels einer Torpedo-Schraubenvorrichtung für seine Bewegung verwertet.

Das Buch schließt mit dem Hinweise auf die schon den Denkern des Alterthums bekannte Erscheinung, dass sich die oft verworrenen und unterbrochenen Entwicklungslinien der Dinge immer wieder schon durchlaufenen Punkten zu nähern scheinen, um doch im ganzen fortzuschreiten.

Major Dietl.

Die bayerische Artillerie von ihren ersten Anfängen bis zur Gegenwart.

Nach authentischen Quellen bearbeitet von Hauptmann Luitpold Lutz. Theodor Ackermann, kgl. Hof-Buchhändler, München 1894.

Der Verfasser des vorliegenden Werkes, Hauptmann Lutz, ist in militärischen Leserkreisen kein Unbekannter. Durch die Herausgabe der „Geschichte des königlich bayerischen 3. Feld-Artillerie-Regimentes Königin Mutter" hat er die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich gelenkt und ungetheilte Anerkennung erworben. Er erscheint somit für die Verfassung der Geschichte der bayerischen Artillerie ganz besonders berufen.

Digitized by Google

Das Werk gliedert sich in nachstehend angeführte Theile:

I. Theil: Formation, Organisation, Rekrutierung, Ausbildung, Feldzüge.

II. Theil: Die Zeughaus-Haupt-Direction, Zeughaus-Verwaltungen, Artillerie-Depots, technische Institute der Artillerie, Gewehrfabrik.

III. Theil: Das Artillerie-Material.

IV. Theil: Bekleidung, Ausrüstung, Pferderüstung.

Um den Wert der Geschichte der bayerischen Artillerie zu bezeichnen, genügt es, darauf hinzuweisen, dass Augsburg und Nürnberg mit den einst so berühmten Geschützgießereien auf bayerischem Boden stehen, ferner dass Männer wie Rumford sich an der Spitze der bayerischen Artillerie befanden.

Druck und Ausstattung des Buches, sowie die Ausführung von colorierten Tafeln, auf welchen die Uniformen der bayerischen Artillerie zur Darstellung gebracht sind, kann als mustergiltig bezeichnet werden.

Oberlieutenant Steinhauser.

Dictionnaire Militaire. *Encyclopédie des sciences militaires, redigée par un comité d'officiers de toutes armes. (2e livraison: Armée — Batterie.) Librairie militaire Berger-Levrault et Cie. Éditeurs de l'annuaire de l'armée etc. etc. Paris et Nancy. 1894. Tous droits réserves.*

Auf dieses Werk wurde gelegentlich des Erscheinens der ersten Lieferung schon im verflossenen Jahre aufmerksam gemacht („Mittheilungen", 1894, 8. und 9. Heft); nunmehr liegt die zweite Lieferung vor, welche die Wörter von *Armée* bis *Batterie* enthält.

Einen guten Begriff von der Art der Behandlungsweise des Stoffes kann man bei Durchsicht des Wortes „Artillerie" erlangen. Darin ist zunächst der geschichtliche Entwicklungsgang dieser Waffe in Frankreich dargestellt; dann wird der Aufschwung hervorgehoben, den die Artillerie in der großen Armee Napoleons genommen; hierauf sind die Reorganisationen in diesem Jahrhunderte bis zu den letzten durchgreifenden Änderungen des verflossenen Jahres übersichtlich und genügend eingehend besprochen, worauf Tabellen über die jetzige Organisation folgen; daran schließen sich Organisations-Übersichten von Deutschland, Großbritannien, Österreich-Ungarn, Italien und Russland.

Gelegentlich der Besprechung der ersten Lieferung wurde angeführt, dass vielen der einzelnen Schlagwörter die deutsche, englische, italienische, spanische und russische Übersetzung beigegeben erscheint, wodurch das Werk auch militärische Sprach-Lexika zu ersetzen vermöchte. Nun wird leider dieses Programm ungleichmäßig und unzulänglich durchgeführt. So findet man beispielsweise bei einem Worte, dessen Bedeutung gewiss auch in den fremden Sprachen erkannt würde, mehrere Übersetzungen; nämlich: Artillerie, *Artillerie, Artillery, Artiglieria, Artilleria, Artillèria;* hingegen wurden z. B. *Assistance, Avoine* u. s. w. gar nicht übersetzt. Manchmal berücksichtigen die Übersetzungen nicht die technischen Ausdrücke, wie z. B.: *Baracque* = Lagerhütte. Ähnliche Ungenauigkeiten wiederholen sich. Ein militär-technisches Wörterbuch dürfte also durch diese militärische Encyklopädie wohl nicht dargeboten sein.

Hiedurch wird aber der bedeutende Wert der Encyklopädie kaum geschmälert, weshalb man mit guten Hoffnungen den nächsten Lieferungen entgegensehen darf.

K.

Digitized by Google

Eingelaufene Bücher.

Erläuterungen und Beispiele zu den Schieß-Instructionen. Vorträge, gehalten von Nikolaus Ritter von Wuich, Oberst des Artilleriestabes. Mit 5 Tafeln. Alle Rechte vorbehalten. Im Verlage des Verfassers und der k. und k. Hofbuchhandlung L. W. Seidel & Sohn. Wien 1895.

Die Ausbildung der Artillerie zum Schießen. Studie von Alfred Miksch, k. und k. Major im Festungs-Artillerie-Regimente Nr. 2. Im Selbstverlage. In Commission bei L. W. Seidel & Sohn Wien. Krakau 1895.

Waffenlehre für Officiere aller Waffen von Hans Maudry, k. und k. Artillerie-Hauptmann, Lehrer an der Artillerie-Cadettenschule. Vierte Auflage. I. Heft.

1. Abschnitt: Schieß- und Sprengpräparate. Zündmittel. Besondere Kriegsfeuer.

2. Abschnitt: Geschosse und Zünder.

Verlag von L. W. Seidel & Sohn. Wien 1895.

Etat der Officiere des schweizerischen Bundesheeres auf 1. Mai 1895. Verlag: Artistisches Institut Orell Füssli. Zürich 1895.

Die Elektricität, ihre Erzeugung, praktische Verwendung und Messung mit 44 Abbildungen, für Jedermann verständlich, kurz dargestellt von Dr. Bernhard Wiesengrund. Preis 1 Mark. Verlag von H. Bechhold. Frankfurt a. M.

Leçons d'artillerie conformes au programme de l'école militaire de l'artillerie et du génie de Versailles. Propriétés de la poudre et des explosifs. Notions de ballistique théorique et expérimentale. Effets des projectiles, pointage et réglage du tir. Par E. Girardon, capitaine d'artillerie, officier d'académie. Avec 209 figures dans le texte. Berger-Levrault et Cie. Paris 1895.

Notes on land and coast fortification. By Major E. R. Kenyon, R. E. Published by the Royal Engineers Institute. Chatham 1894.

Operations of the Division of military engineering of the international Congress of engineers, held in Chicago last August, under the auspicies of the world's congress auxiliary of the columbian exposition. Government printing office. Washington 1894.

Digitized by Google

Neues vom Büchermarkte[1]).

A.

(Artillerie-Wissenschaft.)

4605 **Artillerie-Unterricht** für Kanoniere der Festungs-Artillerie. (In russischer Sprache.)
2. Heft. Die 12-pfündige eiserne Kanone M. 1867. — Kertsch 1889.
4. Heft. Die 24-pfündige bronzene kurze Kanone. — Kertsch 1889.
5. Heft. Der 8II Mörser M. 1877. — Kertsch 1890.
6. Heft. Die 9-pfündige bronzene Feld-Kanone M. 1867 — Kertsch 1890.
7. Heft. Die 4-pfündige bronzene Feld-Kanone M. 1867 — Kertsch 1890.
10. Heft. Die 24-pfündige eiserne lange Kanone M. 1867. — Kertsch 1890.
11. Heft. Die 8II beringte Küsten-Kanone M. 1867. — Kertsch 1890.
12. Heft. Die 42III stählerne Kanone M. 1877. — Kertsch 1891.

6044 **Boado y Castro.** *Los fusiles Mauser adoptados en Europa y en América.* 16. Oviedo 1894. 1 Heft.

4942 **Boynton,** *„Le" bouclier a l'épreuve de la balle et appui fusil.* 8. Braine-le-Comte 1894. 1 Heft.

4279 **Dolleczek.** Artilleristisches Taschenbuch zum Gebrauche für die k. und k. Officiere der Feld-, Gebirgs- und Festungs-Artillerie, sowie jener aller Waffen des activen wie des Reserve-Standes. 8. Wien und Leipzig 1895. 1 Bd.

1711 **Girardon.** *Leçons d'artillerie.* 8. Paris, Nancy 1895. 1 Bd.

4966 **Handbook** *for military artificers, prepared in the artillery college.* Seventh edition. 16. London 1894. 1 Bd.

4489 **Handbook** *for telescopic sights. Land service.* 8. London 1894. 1 Heft.

9628 **Korzeń.** Taschenbuch für k. und k. Artillerie-Officiere. 16. Wien 1895. 1 Bd.

1369 **Lloyd and Hadcock.** *Artillery: its progress and present position.* 8. Portsmouth 1893. 1 Bd.

8409 **Maudry.** Leitfaden zum Studium der elementaren Ballistik. 8. Wien 1894. 1 Bd.

446 **Miksch.** Die applicatorischen Übungen der Feld- und Festungs-Artillerie. 8. Wien 1894. 1 Bd.

2288 **Moch.** *Vue générale sur l'artillerie actuelle.* 8. Paris-Nancy 1895. 1 Bd.

7032 **Monsé.** Zulässigkeit des Schießens aus verdeckter Stellung im Festungskriege. 8. Wien 1895. 1 Heft.

6912 **Noble.** *Improvements in Breech Loading Ordnance.* 8. London 1893. 1 Heft.

[1]) Die hier nach Fachgruppen geordnet angeführten Werke sind in die Bibliothek des Militär-Comités neu aufgenommen und es bezeichnen die denselben vorgesetzten Zahlen die Nummern, unter welchen sie im Bibliotheks-Kataloge eingereiht wurden.

Digitized by Google

8429 **Nobel.** Methoden zur Messung von Gasspannungen in Kanonenrohren. (In englischer Sprache.) 8. Oxford 1894. 1 Heft.
7907 **Sellström.** *Miscelánea artilleria.* 8. Buenos-Aires 1894. 1 Bd.
7852 **Sellström.** *Nuestra artilleria de campaña y los nuevos cañones de tiro rapido.* 8. Buenos-Aires 1893. 1 Bd.
6281 **Übungsgeräths-Vorschrift** für Fuß-Artillerie. (Entwurf.) Kl. 8. Berlin 1895. 1 Bd.
7228 **Vallier.** *Balistique des nouvelles poudres.* Kl. 8. Paris. 1 Bd.
4956 **Verwaltungsvorschrift** für die Schießplätze der Fuß-Artillerie. Kl. 8. Berlin 1895. 1 Heft.
8347 **Wiebe.** Die Theilnahme der Fuß-Artillerie an den größeren Truppenübungen mit Scharfschießen. 8. Berlin 1892. 1 Heft.
4461 **Witte.** Fortschritte und Veränderungen im Gebiete des Waffenwesens in der neuesten Zeit. 8. Berlin 1895. 1 Bd.
5613 **Wuich.** Erläuterungen und Beispiele zu den Schieß-Instructionen. 8. Wien 1895. 1 Heft
6772 **Wuich.** Repetierfrage, Caliberfrage und Pulverfrage bei den Handfeuerwaffen. 8. Wien 1895. 1 Heft.

A. T.

(Artillerie-Technik.)

4966 **Handbook** *for military artificers, prepared in the artillery college.* Seventh edition. 16. London 1894. 1 Bd.
5006 **Regulations** *for magazines, ammunition stores, laboratories.* 16. London 1894. 1 Bd.
9065 **Treatise** *on service ordnance 1893.* Fourt edition. 8. London. 1 Bd.

B.

(Baukunst in allen ihren Theilen.)

7624 **Dienstanweisung** für die königlichen Bauinspectoren der Hochbauverwaltung sammt Nachtrag 1890. 8. Berlin 1891. 1 Bd. 1 Heft.
5479 **Hand.** Österreichisch-ungarischer Baurathgeber. 8. Wien 1894. 1 Bd.
1412 **Hauenschild.** Die Kessler'schen Fluate. Neue Mittel zur Erhärtung und Conservierung von weichen Kalksteinen, Sandsteinen, Mörtel, Cementwaren, Gyps und Thonwaren. 2. Auflage, 16. Berlin 1895. 1 Heft.
1706 **Klasen.** Grundriss-Vorbilder von Gebäuden für Gesundheitspflege und Heilanstalten. Fol. Leipzig. 1 Bd.
8577 **Müller.** Grundzüge des Kleinbahnwesens. 8. Berlin 1895. 1 Bd.
4249 **Ritter.** Der Brückenbau in den vereinigten Staaten Amerikas. 8. Zürich 1895. 1 Bd.
6961 **Wildbachverbauung,** „Die", in den Jahren 1883 bis 1894. 4. Wien 1895. 1 Bd.

Digitized by Google

8193 **Vorschriften** über die Ausbildung und Prüfung für den Staatsdienst im Baufache. 3. Auflage, 8. Berlin 1891. 1 Bd.

C.

(Chemie, Physik.)

9190 **Chemisch-technische Bibliothek.**
55. Bd. Die Harze und ihre Producte.
85. Bd. Gold, Silber und Edelsteine.
60. Bd. Die explosiven Stoffe, ihre Geschichte, Fabrikation, Eigenschaften, Prüfung und praktische Anwendung in der Sprengtechnik.
102. Bd. Die Fabrikation der Copal-, Terpentinöl- und Spiritus-Lacke.
8832 **Eder.** Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1895. Kl. 8. Halle a. S. 1895. 1 Bd.
4287 **Hertz.** Gesammelte Werke.
Bd. I. Schriften vermischten Inhaltes.
Bd. II. Untersuchungen über die Ausbreitung der elektrischen Kraft.
Bd. III. Die Principien der Mechanik. 8. Leipzig 1894. 3 Bde.
5948 **Hospitalier.** *Formulaire pratique de l'électricien.* 8. Paris. 1 Bd.
4950 **Kohlrausch.** Leitfaden der praktischen Physik mit einem Anhange: Das elektrische und magnetische absolute Maaß-System. 5. Auflage, 8. Leipzig 1884. 1 Bd.
5201 **Kratzert.** Grundriss der Elektrotechnik. 8. Leipzig und Wien 1894. 2 Bde.
5195 **Krüger.** Die Herstellung der elektrischen Glühlampe. 8. Leipzig 1894. 1 Bd.
5611 **Leblond.** *Cours élémentaire d'électricité pratique.* 8. Paris und Nancy 1894. 1 Bd.
7594 **Reiser.** Das Härten des Stahles in Theorie und Praxis. 8. Leipzig 1881. 1 Bd.
5189 **Romocki.** Geschichte der Explosivstoffe.
I. Geschichte der Sprengstoffchemie, der Sprengtechnik und des Torpedowesens bis zum Beginn der neuesten Zeit. 8. Berlin 1895. 1 Bd.
5194 **Rühlmann.** Grundzüge der Elektrotechnik. 1. und 2. Hälfte, 8. Leipzig 1894/95. 2 Bde.
3088 **Stolle.** Die photomechanischen Pressendruckverfahren. 8. Frankfurt a. M. 1895. 1 Heft.
5608 **Thompson.** Elementare Vorlesungen über Elektricität und Magnetismus. 8. Tübingen 1887. 1 Bd.

D.

(Dictionnaire und Sprachenwerke.)

4067 **Beszédes.** Ungarische Militär-Sprache. 4. Auflage, 16. Wien 1894. 1 Bd.
3683 **Bussjäger.** Special-Lexikon zum russischen Theil des Feldwörterbuches für die k. und k. Armee. 16. Wien 1895. 1 Bd.

Digitized by Google

F.

(Fortification und Festungskrieg.)

2630 **Blasek.** Übersicht der Befestigungen in Frankreich, Italien, Russland, Belgien und Niederlande. (Zusammengebunden aus mehreren Heften der „Mittheilungen", Jahrgang 1881 bis 1884.) 1 Bd.

6192 **Brialmont.** *La défense des états et la fortification à la fin du XIXe siècle.* 8. Bruxelles 1895. 1 Bd. 1 Planheft.

3015 **Didelot.** *La défense des côtes d'Europe.* 8. Paris, Nancy 1894. 1 Bd., 1 Atlas.

7174 **Leithner.** Die provisorische Befestigung. 8. Wien 1895. 1 Heft.

4961 **Mazereau et Noël.** *Les manœuvres de forteresse.* 8. Paris, Nancy 1895. 1 Bd.

2988 **Rollinger.** Vorträge über Festungskrieg. 2. Auflage, 8. Wien 1895. 1 Bd

8767 **Text-book** *of fortification and military engineering.* Part. II. 8. London 1893. 1 Bd.

G.

(Geographie, Geschichte und Memoiren.)

6256 **Gaebler.** Neuester Hand-Atlas über alle Theile der Erde mit besonderer Berücksichtigung des gesammten Weltverkehrs. 8. Leipzig. 1 Bd.

2863 **Penck.** Geographische Abhandlungen. Die Temperatur fließender Gewässer Mitteleuropas. 8. Wien 1894. 1 Bd.

2865 **Penck & Richter.** Atlas der österreichischen Alpenseen. Folio. Wien 1895. 1 Atlas.

4470 **Tagebuch** meiner Reise um die Erde 1892/93. 1. Bd. 8. Wien 1895.

3965 **Wissman.** Afrika. Schilderungen und Rathschläge zur Vorbereitung für den Aufenthalt und den Dienst in den deutschen Schutzgebieten. 8. Berlin 1895. 1 Bd.

J.

(Journale.)

9397 **Argos.** *Bibliographie mondiale mensuelle des armées et des flottes publiée par les soins d'officiers compétents.* 8. Rome. Von 1895 an.

8363 **Mittheilungen** über fremde Armeen. 8. Wien. Von 1895 an.

4291 **Österreichische Monatschrift** für den öffentlichen Baudienst. Fol. Wien. Von 1895 an.

Digitized by Google

K. W.

(Kriegswissenschaft im allgemeinen.)

9638 **Buschek.** Taktik. II. Aufgaben. 8. Teschen 1895. 1 Bd.
4288 **Gemmingen.** Die österreichisch-ungarischen Manöver. Sechs Briefe des Militär-Correspondenten der „Times". 8. Wien 1895. 1 Heft.
6744 **H. N.** *L'unité de bataille dans l'offensive tactique.* 8. Paris 1894. 1 Heft.
8222 **Neumann.** Directiven für das Festungs-Kriegsspiel. 8. Berlin 1872. 1 Heft.
7178 **Verwendung** der technischen Truppen bei größeren Truppen-Übungen 1894, „Die". 8. Wien 1895. 1 Heft.

Ma.

(Mathematik, Mechanik, Maschinenlehre.)

5000 **Choura.** Leitfaden für den Unterricht in der darstellenden Geometrie. 2. Auflage. 8. Wien 1892. 1 Bd.
1680 **Hütte.** Des Ingenieurs Taschenbuch. 15. Auflage. 16. Berlin 1893. 2 Bde.
9527 **Meyer.** Jahresbericht der deutschen Mathematiker-Vereinigung. 8. Berlin 1892, 1893, 1894. 3 Bde.

Mi.

(Miscellanien.)

9640 **Bericht,** „officieller", der k. k. österreichischen Central-Commission für die Weltausstellung in Chicago im Jahre 1893. 8. Wien 1894. 3 Bde.
6364 **Oettingen.** Das Vollblutpferd in seiner Bedeutung für die Halbblutzucht. Kl. 8. Berlin 1895. 1 Heft.

O.

(Organisationen.)

9017 **Glückmann.** Das Heerwesen der österreichisch-ungarischen Monarchie. 4. Auflage. 8. Wien 1895. 1 Bd.
4488 **Grierson.** *Handbook of the military forces of Russia.* 16. London 1894. 1 Bd.
4486 **Standing** *orders of the royal regiment of artillery.* 16. London 1893. 1 Bd.

Digitized by Google

P.

(Pionnierwesen.)

4280 **Behelfsbrücken-Vorschrift.** 16. Berlin 1894. 1 Heft.

4897 **Berthon.** *Collapsible boats and pontoons for military purposes.* 8 Blätter.

2311 **Istruzione** *sui lavori da zappatore per la fanteria.* 16. Roma 1895. 1 Bd.

4490 **Manual** *of military engineering.* 16. London 1893. 1 Bd.

3247 **Manuale** *per l'ufficiale del genio in guerra.* 16. Roma 1895. 1 Bd.

4869 **Pionnier-Taschenbuch.** 4. Auflage. 16. Berlin 1895. 1 Bd.

7178 **Verwendung** der technischen Truppen bei größeren Truppen-Übungen 1894, „Die". 8. Wien 1895. 1 Heft.

R.

(Reglements, Instructionen, Gesetzbücher.)

6272 **Dienstordnung** für die Festungsbauschule. Kl. 8. Berlin 1895. 1 Bd.

2311 **Istruzione** *sui lavori da zappatore per la fanteria.* 16. Roma 1895. 1 Bd.

5191 **Regulations** *for musketry instruction.* 16. London 1894. 1 Bd.

9598 **Schulmeister.** Normalien-Sammlung für das k. und k. Heer, umfassend die Zeitperiode vom Jahre 1754 bis 1893, mit einem Sachregister. 8. Wien 1894. 4 Bde.

S.

(Statistik.)

5468 **Bericht** der Handels- und Gewerbekammer in Klausenburg. (In ungarischer Sprache.) 8. Klausenburg 1894. 1 Bd.

5047 **Hübner.** Geographisch-statistische Tabellen aller Länder der Erde. 44. Ausgabe. Für das Jahr 1895. Fol. Frankfurt a. M. 1 Bd.

1906 **Statistik** der öffentlichen Armenpflege im Königreiche Böhmen. 8. Prag 1894. 1 Bd.

S.

(Sanitätswesen.)

1955 **Cholera,** „Die", in Bosnien im Jahre 1893. 8. Wien 1895. 1 Bd.

5102 **Regulations** *for admission to the army medical staff together with extracts from the pay warrant.* 16. London 1894. 1. Heft.

4520 **Regulations** *for army medical services and standing orders for the army medical staff, 1894.* 16. London 1894. 1 Bd.

4487 **Standing** *orders for the army medical staff, in relation to the medical staff corps.* 16. London 1894. 1 Bd.

Digitized by Google

T.

(Technik.)

1760 **Joly.** Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1895. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens. 16. Wittenberg. 1 Bd.

V.

(Verpflegswesen und Warenkunde.)

1396 **Biron.** Feld-Kochbuch. 16. Teplitz-Dux 1892. 1 Heft.

6878 **Getreide-** und Hülsenfrüchte als wichtige Nahrungs- und Futtermittel mit besonderer Berücksichtigung ihrer Bedeutung für die Heeresverpflegung.
1. Allgemeiner Theil. 8. Berlin 1895. 1 Bd. Tafel A—N.

1652 **Niemann.** Die wichtigsten Verfälschungen der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel und deren Nachweis. 8. Frankfurt a. M. 1894. 1 Heft.

1095 **Okrugić.** Vorträge über Heeres-Verpflegung in technischer und administrativer Beziehung. 8. Wien 1895. 1 Bd. 15 Tafeln.

Verschlüsse
der
Schnellfeuer-Kanonen.

Von

Georg Kaiser,

Regierungsrath und Professor am höheren Artillerie-Curse.

Sammt 8 Tafeln.

Wien 1893.

Ermäßigter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen“) . . . . . fl. 1.50.
Im Buchhandel . . . . . fl. 2.—.

I. Nachtrag 1894, mit 2 Tafeln.

Ermäßigter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen“) . . . . . fl. —.30.
Im Buchhandel . . . . . fl. —.50.

Digitized by Google

DIE

BESTÄNDIGE BEFESTIGUNG

UND

DER FESTUNGSKRIEG.

1. **Band, Allgemeiner Theil,** vom Oberstlieutenant des Geniestabes Ernst Freiherr von Leithner.
2. **Band, Fortificatorische Constructionen und Entwürfe,** von mehreren k. und k. Officieren.

Mit einem Atlasse von 18 Tafeln.

Zweite Auflage.

Ermäßigter Preis für die Angehörigen der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen") . 8 fl.
Im Buchhandel . . . . . 15 fl.

Die

Küstenbefestigung.

Von

Ernst Freiherr von Leithner,

k. und k. Oberstlieutenant im Geniestabe.

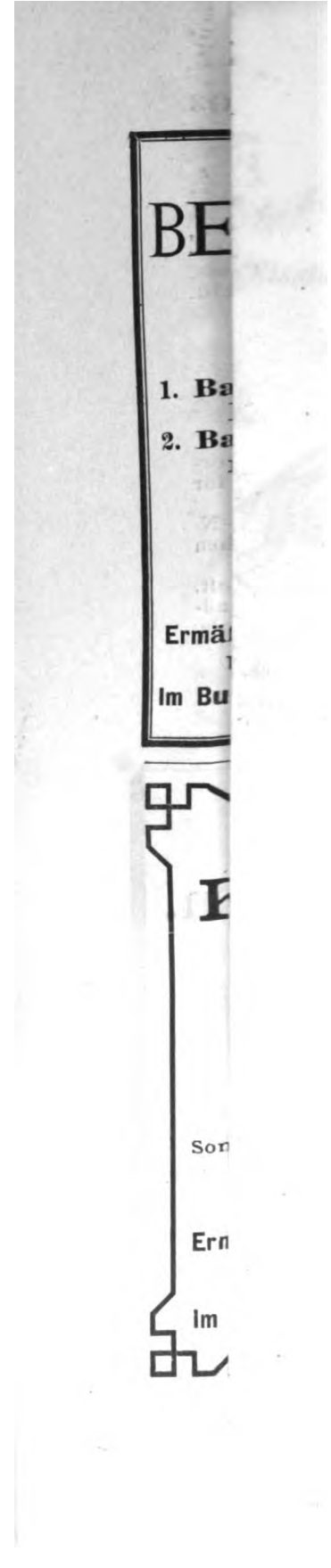
Mit 4 Tafeln und 8 Figuren im Texte.

Sonder-Abdruck aus den „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens".

Ermäßigter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen") . . . . . fl. —.80
Im Buchhandel . . . . . fl. 1.20

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Übersicht der Versuche auf dem Gebiete des Artillerie- und Waffenwesens.

Nach amtlichen Quellen.

Von

Franz Haam,

k. und k. Hauptmann des Artillerie-Stabes.

Der nachstehende Bericht enthält eine gedrängte Schilderung der wichtigsten Versuche, welche seitens des technischen Militär-Comités im Jahre 1894 durchgeführt wurden, insoweit deren Veröffentlichung als zulässig erachtet werden konnte.

Die Darstellung der einzelnen Versuche erfolgte der Übersicht wegen in möglichst knapper Form und wurde nur dort etwas breiter gehalten, wo der Gegenstand — wie bei Schnellfeuer-Kanonen und Gebirgsgeschützen — durch die momentan obwaltenden Verhältnisse mehr in den Vordergrund gerückt worden ist.

A. Bewaffnung.

Ia. Handfeuerwaffen.

a) Versuche mit 5*mm* Repetiergewehren.

Die Versuche mit dem 5*mm* Gewehre wurden im Berichtsjahre mit günstigem Erfolge fortgesetzt.

b) Erprobung eines automatisch wirkenden 6*mm* Repetiergewehres von Major Julius Maudry.

Das Princip dieses Gewehres besteht darin, dass durch das Zurückgehen des in einer Hülse beweglich gelagerten Laufes das Griffstück beim Schusse eine beschleunigte Bewegung nach rückwärts erhält, welche ausreichend ist, den Verschluss zu öffnen; letzterer wird sodann durch die Wirkung einer Spiralfeder wieder geschlossen.

Der mit einem Gewehrmodell durchgeführte Orientierungsversuch ließ erkennen, dass eine auf der vorgeführten Construction basierende Handfeuerwaffe der weiteren Ausbildung wert sei, weshalb die Fortsetzung der Versuche mit einem constructionsgemäß ausgeführten Gewehre von 8*mm* Caliber in Aussicht genommen wurde.

Digitized by Google

c) Versuche mit Repetierpistolen.

Bei der Erprobung der Repetierpistole, System Schönberger, ergaben sich sowohl bei Anwendung von 1*mm* Ballistit, als auch von inländischen Pulversorten wiederholt solche Anstände in der Functionierung des Verschlusses, dass von einer weiteren Experimentierung dieser Waffe abgesehen wurde.

Die Versuche mit der Repetierpistole System Erzherzog Karl Salvator und Major von Dormus wurden fortgesetzt.

Die Repetierpistole, System von Mannlicher, gehört zu den halbautomatischen Handfeuerwaffen. Das Princip derselben besteht darin, dass beim Abfeuern der bewegliche Lauf durch das Geschoss nach vorne mitgenommen wird, während die rückwärts festgehaltene Patronenhülse durch eine einfache Vorrichtung ausgeworfen wird.

Der Lauf, welcher durch eine Feder wieder nach rückwärts bewegt wird, schiebt sich auf die oberste, im Kasten befindliche Patrone auf; das Abfeuern kann nun wieder durch Spannen des Hammers von Hand aus und Drücken am Züngel, oder durch fortgesetzten Züngeldruck, wobei sich der Hammer wie beim Revolver selbst spannt, bewirkt werden.

Die Patronen sind zu fünf Stück in einem Ladestreifen vereinigt.

Die Repetierpistole hat bisher gut functioniert, weshalb die Versuche mit derselben fortgesetzt werden.

d) Versuche mit dem 8*mm* Revolver.

Von dem 8*mm* Revolver M. 93 der österreichischen Waffenfabrik in Steyr wurden je zwei Exemplare mit auslegbarer und fixer Trommel erprobt.

Der Schlossmechanismus ist in beiden Revolvern gleich; der Unterschied liegt im wesentlichen nur in der geänderten Fixierung der Trommel und in der Entladevorrichtung.

Die Ladung beträgt 0·8*g* Gewehrpulver M. 92, womit dem 8*mm* Stahlmantelgeschosse eine Geschwindigkeit $V_{12\cdot5} = 205m$ ertheilt wird.

Die totale Höhenstreuung wurde im freihändigen Schnellfeuer auf 25 Schritt Distanz mit 44*cm* und im langsamen Feuer auf 50 Schritt bei aufgelegter Waffe mit 22*cm* ermittelt.

Die Eindringungstiefe im Rothbuchenholz wurde auf 10 Schritt Distanz bis zur Geschosspitze mit 4*cm* gemessen.

Aus jedem Revolver wurden im ganzen etwa 2.150 Schüsse abgegeben, darunter fortlaufend ungefähr 900 Schüsse, ohne dass der Revolver gereinigt worden wäre.

Digitized by Google

Hiebei ergab sich nur der Anstand, dass beim Revolver mit auslegbarer Trommel unverbrannte Pulverscheibchen beim Entladen der Hülse zwischen Zahnkranz und Trommel geriethen, wodurch das Zurückdrehen der letzteren in die normale Lage behindert wurde. Sonst haben beide Revolvergattungen tadellos functioniert. Mit Rücksicht auf die einfachere Construction, gebührt jedoch dem Revolver mit fixer Trommel der Vorzug.

Ib. Blanke Waffen.

Erprobung von Officiers-Säbelklingen.

Über Ansuchen einer Wiener Firma wurden Cavallerie- und Infanterie-Säbelklingen in- und ausländischer Herkunft nach der „Instruction für die Untersuchung und Übernahme blanker Waffen" der vergleichsweisen Erprobung unterzogen.

Nach den hiebei erzielten Resultaten konnte hinsichtlich Güte der Waffen den einheimischen Fabrikaten gegenüber den ausländischen Erzeugnissen der Vorrang eingeräumt werden.

In Verfolg dieser Ergebnisse wurden sodann im Verordnungswege [1]) jene Firmen bezeichnet, welche Säbel liefern, deren Klingen durch die k. und k. Übernahms-Commission im Artillerie-Arsenale erprobt sind, und weiter bekannt gegeben, dass derlei mit dem Verifications-Stempel versehene Säbelklingen unbedingt den am Markte sonst erhältlichen Fabrikaten vorzuziehen seien.

II. Feld-, Festungs- und Küstengeschütze.

a) Erprobung der stahlbronzenen 8*cm* Gebirgs-Haubitze.

Die im Berichtsjahre durchgeführten Versuche umfassten die Ermittlung der Portée und Schusspräcision auf den wichtigsten Gebrauchsdistanzen, das Ermitteln der Wirkung von scharf adjustierten Geschossen gegen freistehende und gedeckte Ziele, ferner das Sprengen einer Granate im Rohre.

Zur Anwendung gelangte ausschließlich rauchfreies Geschützpulver, Provenienz Pressburg, u. zw. ein Plättchenpulver von 1*mm* Seitenlänge und 1*mm* Dicke, aus Geschützpulver-Masse M. 93 erzeugt.

Die entsprechenden Ladungsgrößen waren mit Rücksicht auf die ballistische Leistungsfähigkeit und Inanspruchnahme des Rohres schon

[1]) Siehe Beiblatt Nr. 1 und Nr. 12 zu dem Normal-Verordnungsblatte vom Jahre 1894.

Digitized by Google

durch die Versuche im Jahre 1893 bestimmt worden und betrugen 0·125*kg* für die Schuss- und 0·063*kg* für die Wurfpatrone.

Für alle Patronen wurden 7*cm* M. 75 seidene Patronensäcke angewendet. Zur Allongierung der Schusspatrone erwies sich die Verwendung eines Flussdeckelpfropfes, ähnlich wie bei der 9*cm* Patrone M. 93, als erforderlich, damit die Pulverladung stets unter das Zündloch zu liegen komme; für die Wurfpatronen wurden die Säcke so wie bei dem 9*cm* Belagerungsmörser M. 80 genäht und die fertigen Patronen mit der Einschnürung nach abwärts geladen.

Beide Patronengattungen sind behufs leichterer Entzündung des Pulvers nach dem Laden mit der Raumnadel aufzustechen.

Bei Anwendung der Wurfpatrone verbrennt der Patronensack nicht vollständig; zumeist war es der eingeschnürte Theil desselben, der halbverbrannt in der Bohrung zurückblieb und das Laden des nächsten Geschosses häufig behinderte; es wurde daher die Bohrung nach jedem Schusse mit dem Wischer gereinigt, eine Maßnahme, die bei der langsamen Abgabe des Wurffeuers immer durchführbar sein wird.

Das Ermitteln der Portée und Schusspräcision wurde mit der Schussladung auf Distanzen bis 2.000 Schritt gegen die verticale Scheibe, sonst aber gegen die freie Ebene durchgeführt, u. zw. mit 8*cm* Granaten M. 75 und entsprechenden Ersatzgeschossen für das Hülsen-Shrapnel. (Siehe Tabelle.)

Distanz in 100 Schritt	8*cm* Granate M. 75						8*cm* Ersatz-Shrapnel					
	50 %			Größte			50 %			Größte		
	Streuung											
	Länge	Höhe	Breite	Länge	Höhe	Breite	Länge	Höhe	Breite	Länge	Höhe	Breite
	m											
5	12·8	0·30	0·22	26·0	0·75	0·38	11·3	0·24	0·42	31·3	0·72	0·97
10	17·7	0·93	0·69	42·6	2·33	1·18	18·8	0·93	0·52	51·6	2·44	1·28
15	21·6	1·93	1·49	59·3	4·82	4·30	19·6	1·64	1·74	67·8	5·62	5·81
20	15·5	1·84	1·49	47·2	5·09	3·37	21·5	2·50	1·94	67·2	7·84	5·64
30	42·7	.	3·67	133·8	.	9·63	26·0	.	3·84	73·8	.	11·80
35	40·9	.	5·81	117·2	.	19·83	26·5	.	7·22	87·1	.	21·40
40	45·3	.	6·10	114·7	.	18·20	39·9	.	6·20	117·3	.	23·45
45	63·7	.	6·91	187·7	.	21·85	24·2	.	10·5	92·?	.	38·21
50	79·3	.	14·6	182·0	.	11·10	.	.	.	.	.	.

Digitized by Google

Die Treffwahrscheinlichkeit ergab sich hiebei mit der Schusspatrone besser und mit der Wurfpatrone gleich jener der 7*cm* Gebirgskanone.

Die Maximalportée beim Schießen wurde mit Berücksichtigung der durch die Lafettenconstruction gegebenen Elevationsgrenze von 23° für die Granate mit 5.000 Schritt und für das Shrapnel mit 4.500 Schritt ermittelt; beim Werfen reicht die Portée beider Geschossgattungen bis 2.500 Schritt.

Gegenüber der 7*cm* Gebirgs-Kanone ist demnach der Ertrag der Granate um etwa 500 Schritt und jener des Shrapnels um 2.000 Schritt größer geworden. Dieser Portéegewinn wird noch dadurch wertvoller, dass bei gleichen Elevationswinkeln die Portéedifferenzen zwischen der Granate und dem Shrapnel so gering sind, dass für beide Geschossgattungen eine und dieselbe Aufsatzscala angewendet werden kann, ein Vortheil, der für den Übergang vom Granat- zum Shrapnelfeuer besondere Wichtigkeit besitzt.

Der Erhebungswinkel wurde für die Schussladung bei Granaten mit 45′, bei Shrapnels mit 47½′, und mit der Wurfpatrone mit 37½, bezw. 38½′ ermittelt; er ist daher durchschnittlich doppelt so groß als bei der 7*cm* Gebirgs-Kanone.

Die Ermittlung der Granatwirkung wurde mit der Schusspatrone und scharf adjustierten 8*cm* M. 75 Granaten gegen das übliche freistehende Ziel auf 1.000, 2.000 und 3.000 Schritt Distanz ausgeführt. Die erzielte Wirkung kommt im allgemeinen der Granatwirkung bei dem 7*cm* Gebirgsgeschütz gleich.

Das Ermitteln der Shrapnelwirkung erfolgte mit Stahlhülsen-Shrapnels — enthaltend 108 Stück 13*mm* Hartbleikugeln und Colophoniumausguss — mit der Schussladung gegen das vorerwähnte freistehende Ziel, ferner mit der Wurfladung gegen ein gut gedecktes Truppenziel; die Geschosse waren hiebei mit dem kleinen Doppelzünder adjustiert und hatten ein Gewicht von 4·5*kg*.

Die Wirkung des Shrapnelschusses war eineinhalb bis zweimal so groß, als bei der normierten Gebirgs-Kanone; die Wirkung des Shrapnelwurfes war zwar wesentlich geringer, aber immerhin noch besser, als unter gleichen Verhältnissen mit dem gewöhnlichen gusseisernen 8*cm* Shrapnel erzielt werden konnte.

Die Streuung des kleinen Doppelzünders war auf allen Distanzen sehr zufriedenstellend; auch das sonstige Verhalten der Shrapnels war günstig, da sämmtliche Stahlhülsen und ein namhafter Theil der Communicationsröhrchen bei der Explosion ganz geblieben sind, wodurch die specifische Wirkungsweise als Hülsen-Shrapnel thatsächlich erreicht

Digitized by Google

wurde. Ein Brechen der Füllkugeln, wie im Vorjahre, wurde nicht mehr wahrgenommen.

Um über die Widerstandsfähigkeit der Gebirgshaubitze gegen Rohrcrepierer Aufschluss zu erhalten, wurde in einem entsprechend abgedrehten 8*cm* Feld-Kanonenrohr M. 75 eine scharf adjustierte Granate — ohne Zünder — mit einer Zündleitung zur Explosion gebracht.

Das Geschoss wurde hiebei zertrümmert und theilweise aus dem Rohre hinausgeschossen, theilweise auch gegen den an Stelle des Verschlusses eingelegten Holzkeil geschleudert. Das Rohr selbst erlitt an der Oberfläche keine sichtbaren Veränderungen und in der Bohrung an der Explosionsstelle nur leichte Beschädigungen, die nach allen bisherigen Erfahrungen den weiteren Gebrauch des Rohres zum Schießen nicht beeinträchtigen.

Zur Entzündung der Ladungen wurden 50*mm* lange, verstärkte Brandel (M. 95) angewendet; die Schlagladung derselben besteht aus 0·6*g* losem, extrafeinem Jagd- und Scheibenpulver Nr. I und aus einem Pulvercylinder.

Diese Brandel ergaben nur eine sehr geringe Zahl von Nachbrennern, zumeist bei der Wurfpatrone, und haben auch ansonsten ein gutes Verhalten gezeigt.

Aus dem Gebirgshaubitz-Rohr Nr. 1 wurden bisher rund 1.500 Schüsse mit Nitroglycerinpulver, darunter 1.100 mit der Schussladung, abgegeben; die Bohrung hat hiedurch nur eine geringe Abnützung erfahren; die Liderungsgarnitur musste jedoch durch eine neue ersetzt werden, deren Ring zum besseren Schutze gegen Gasbrennungen mit nur einer Rinne versehen ist.

Auch die 8*cm* Gebirgs-Lafette hat während der ganzen Dauer der Erprobung eine befriedigende Haltbarkeit in allen Theilen gezeigt; die Stabilität derselben ist günstiger als jene der 7*cm* Gebirgs-Lafette, es wird daher ein Überschlagen oder Umstürzen des Geschützes nicht so häufig eintreten.

Zur Hemmung des Rücklaufes wurde die federnde Hemmvorrichtung mit gutem Erfolge angewendet.

b) Erprobung der 8*cm* Casematt-Kanone M. 94.

Das für die Grabenvertheidigung fester Plätze bestimmte 8*cm* M. 75 Kanonenrohr L/20 wurde als „8*cm* Casematt-Kanonenrohr M. 94“ normiert.

Die vorgenommene Kürzung des Rohres, welche mit Rücksicht auf dessen Verwendung als Grabengeschütz zulässig ist, war nothwendig,

Digitized by Google

damit das Rohr nur um ein geringes Maß aus der Scharte reiche und bis zum Momente seiner Feuerthätigkeit vollständig in dieselbe zurückgezogen werden könne.

Die zugehörige „8*cm* Casematt-Lafette M. 94" ist als eiserne Ausrenn-Lafette ähnlich der 12*cm* Minimalscharten-Lafette M. 85 construiert, besitzt jedoch nur eine hydraulische Bremse, dann zur Lagerung des Rohres gewöhnliche, in die Lafettenwände eingeschnittene Schildpfannen.

Die Ladung für dieses Geschütz wurde mit 0·28*kg* des 2*mm* Geschützpulvers M. 93 ermittelt, womit der 8*cm* Granate M. 75 eine Mündungs-Geschwindigkeit von 400*m* ertheilt wird, die bei der geringen Länge der zu bestreichenden Gräben als ausreichend bezeichnet werden kann.

Als Hauptgeschoss dient jedoch eine Kartätsche, welche zur thunlichsten Vermeidung der Rauchbildung beim Schusse anstatt der zinkenen eine messingene Büchse erhielt.

Diese Kartätsche kann auf einfache Weise mit der Patrone verbunden werden, und besitzt auf Entfernungen bis 200*m* eine ausreichende Wirkung gegen die in Betracht kommenden Ziele.

Die Feuerschnelligkeit des Geschützes beträgt bei Anwendung von derlei Kartätschpatronen 10 Schüsse in der Minute.

Aus dem Gesammtergebnisse aller Versuche gieng hervor, dass die Casematt-Kanone M. 94 sowohl hinsichtlich Schusspräcision, als auch Wirkungsfähigkeit für die Verwendung als Grabengeschütz volle Eignung besitzt.

c) Erprobung der stahlbronzenen 10·5*cm* Kanone.

Bei der 10·5*cm* Kanone gelangten im Berichtsjahre nur Pulverversuche zur Durchführung, die den Zweck hatten, ein möglichst wenig brisantes rauchfreies Pulver ausfindig zu machen, das die geforderte ballistische Leistung: $Va = 505m$ innerhalb der Maximalspannung von 1.600 Atmosphären, bei thunlichster Schonung des Rohres ergibt.

d) Erprobung der 15*cm* Batterie-Haubitze.

Bei diesem Geschütze gelangten im abgelaufenen Jahre ausgedehnte Versuche zur Durchführung, welche auf eine Besserung der Schusspräcision hinzielten.

Zu diesem Behufe wurden zunächst die Geschossgeschwindigkeiten bei sämmtlichen Ladungen etwas hinaufgesetzt, bezw. die letzteren

Digitized by Google

entsprechend vergrößert; hiebei wurde die Schussladung mit 0·75*kg* des 5*mm* Geschützpulvers M. 95, und die verminderten Ladungen mit 0·46, 0·35 und 0·26*kg* des 3*mm* Geschützpulvers M. 95 endgiltig ermittelt. Diese Pulversorten sind aus Geschützpulver-Masse M. 93 in der angegebenen Confectionierung erzeugt, und verbrennen beim Schusse vollständig.

Die Schusspräcision ergab sich praktisch gleich oder besser als bei dem 7*mm* Geschützpulver. Letzteres gilt namentlich von der kleinsten Ladung, bei welcher eine erheblich bessere Treffwahrscheinlichkeit resultierte.

Bei allen Patronen wurde eine Anfeuerung von 20*g* Lit. *a* Gewehrpulver angewendet; dieselbe wird in einem Säckchen eingebracht, das am Rande des Patronenbodens angenäht und zur besseren Markierung roth gefärbt ist. Durch die Anwendung der Anfeuerung wurde die Gleichmäßigkeit in der Entzündung des rauchfreien Pulvers sehr gefördert; ein Nachbrennen der Ladung wurde bisher nicht beobachtet.

Die im Vorjahre erprobte Kartätsche wurde für das Schießen mit rauchfreiem Pulver mit einem Begrenzungsbande versehen, um den Gasdruck zu vermehren und hiedurch das Verbrennen der Ladung zu begünstigen. Durch diese Anordnung wurde die Wirkung auf allen Distanzen erheblich gesteigert.

Aus dem 15*cm* Batterie-Haubitzrohr Nr. 2 wurden bisher im ganzen etwa 2.000 Schüsse mit rauchfreiem Pulver abgegeben; die Bohrung des Rohres hat hiedurch nur unbedeutende Veränderungen erfahren, die den Schießgebrauch des Rohres nicht beeinträchtigen.

Die neuconstruierte, für die Haubitze bestimmte, leichte eiserne Batterieprotze hat bisher entsprochen.

e) Ermittlung des Einflusses nicht angesetzter Geschosse auf das Schießen bei den 9*cm* Feld-Kanonen M. 75.

Mit Rücksicht auf das gelegentlich der Fahrversuche mit geladenen 9*cm* Granaten M. 75 beim Abprotzen vorgekommene Lockern des Geschosses, sollte der Einfluss erhoben werden, welchen das Nichtansetzen der Granaten auf das Verhalten der Geschosse und der Zünder beim Schusse und auf die Schussweite ausübt.

Hiezu wurden normal angesetzte und nicht angesetzte, nur mit der Patrone vorgeschobene Granaten (blind adjustiert) aus der 9*cm* Feld-Kanone geschossen; die Portée und Präcision war in beiden Fällen vollständig gleich. Auch scharf adjustierte, nicht angesetzte Granaten zeigten beim Schusse und Aufschlage das gewöhnliche Verhalten, wie angesetzte Geschosse.

Digitized by Google

f) Erprobung von Schildzapfenbünden bei der 12*cm* Belagerungs-Kanone M. 80.

Um das gegenwärtig zeitraubende und umständliche Überlegen der Belagerungs-Kanonenrohre aus den Marsch- in die Schießlager zu erleichtern, wurde versuchsweise bei der 12*cm* hohen Batterie-Lafette das obere Querblech sammt den Füllstücken entfernt und die nothwendige Versteifung der Lafettenwände durch Schildzapfenbünde bewirkt.

Diese Bünde bestehen aus je einer Stahlscheibe, welche mittels einer in die Schildzapfen eingeschraubten Handhabe an die Außenfläche der Schildpfannen und Deckel gepresst wird und dadurch zum Zusammenhalten der Lafettenwände beiträgt.

Die Schildzapfenbünde standen bei 77 Schüssen in Verwendung und haben, insoweit bei dieser geringen Schusszahl ein Urtheil zulässig ist, im allgemeinen entsprochen.

III. Schnellfeuer-Kanonen und Mitrailleusen.

a) Erprobung der stählernen 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone Nr. 1 in Minimalscharten-Lafette.

Um die Versuche zur Schaffung einer Schnellfeuer-Kanone auf breiterer Basis durchzuführen, wurde sowohl ein stählernes Rohr von der ballistischen Leistung des 9*cm* Feldgeschützes, als auch ein stahlbronzenes Rohr, jedoch nur mit der Leistung der 8*cm* Feld-Kanone (siehe Punkt III c) der Erprobung unterzogen.

Das erstgenannte 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanonenrohr Nr. 1 wurde aus einheimischem Stahl in der Artillerie-Zeugs-Fabrik ausgefertigt.

Dasselbe hat eine Länge von 26 Caliber und besteht aus einer durchgreifenden Kernröhre mit einem aufgezogenen Mantel, der das Keilloch enthält; zur besseren Verbindung ist am vorderen Ende des Mantels eine Schraubenmuffe angeordnet. Die Bohrung besitzt 24 rechteckige Parallelzüge mit steigendem Drall von 45 bis 30 Caliber Länge; der stählerne Fallblock-Verschluss ist nach der Construction des Militär-Comités hergestellt [1]). Das Gewicht des Rohres sammt Verschluss beträgt 396*kg*.

Die durchgeführten Versuche nahmen folgenden Verlauf:

Zunächst wurde jene Ladung ermittelt, welche dem 6·1*kg* schweren Shrapnel eine Mündungsgeschwindigkeit von ungefähr 440*m* innerhalb 1.500 Atmosphären Spannung ertheilt. Dieser Bedingung hat das 5*mm*

[1]) Bezüglich Construction der Verschlüsse für die Schnellfeuer-Kanonen siehe Jahrgang 1893, 1. und 3. Heft der „Mittheilungen".

Digitized by Google

Plättchenpulver — Ladung 0·4*kg* und 10*g* Lit. *a* Gewehrpulver als Anfeuerung — entsprochen.

Mit der vorangeführten Ladung und blind adjustierten Ersatz-Shrapnels wurden sodann die zur Aufstellung der Schießtafeln erforderlichen Portée-Serien im langsamen und schnellen Feuer abgegeben, u. zw. bis 2.000*m* gegen die verticale Scheibe und darüber hinaus gegen die freie Ebene.

Nach den erzielten Resultaten ist die Schusspräcision des erprobten Rohres im langsamen Feuer auf alle Distanzen sehr zufriedenstellend, insbesondere auf den Entfernungen über 2.000*m*, auf welchen der Vortheil der größeren Querschnittsbelastung langer Geschosse mehr zur Geltung gelangt. Im Schnellfeuer war die Höhenstreuung nicht wesentlich verschieden von jener im langsamen Feuer; die Breitenstreuungen ergaben sich jedoch zumeist ungünstiger.

Dieses Ergebnis ist darauf zurückzuführen, dass sich der Elevationswinkel des in der Minimalscharten-Lafette gelagerten Rohres durch die Abgabe des Schusses fast gar nicht ändert, während der wechselnde Ausschlag des Rahmens nach rechts oder links jedesmal eine Correctur der Seitenrichtung erfordert, die im Schnellfeuer nicht immer verlässlich bewirkt wird. Die dadurch verursachte Breitenstreuung bleibt jedoch noch innerhalb solcher Grenzen, dass die Wirkung der Schnellfeuer-Kanone gegen feldmäßige Ziele nicht beeinträchtigt wird.

Der Erhebungswinkel wurde mit 4 Minuten gemessen.

Zur Prüfung der Ausdauer des Rohres wurde dessen Schusszahl durch Abgabe von Schnellfeuer-Serien auf rund 1.300 gebracht. Das Rohr hat hiedurch nur geringfügige Bohrungsänderungen erlitten und der zerstörenden Wirkung des Nitroglycerinpulvers recht gut widerstanden. Auch die Treffwahrscheinlichkeit des Geschützes hat trotz der ziemlich hohen Schusszahl keine Einbuße erlitten.

Die 7·5*cm* Minimalscharten-Lafette war bisher bei 1.700 Schüssen in Verwendung und hat sowohl hinsichtlich Hemmung des Rücklaufes, als auch Ausdauer der einzelnen Bestandtheile ein befriedigendes Verhalten gezeigt; dieselbe gelangte als „8*cm* Minimalscharten-Lafette M. 94“ zur Einführung.

Die bei der Experimentierung des Rohres in der Minimalscharten-Lafette erzielte Feuerschnelligkeit betrug bei Anwendung ladefertiger Munition 10 bis 12 Schüsse in der Minute im gezielten Feuer; es können jedoch unter günstigen Verhältnissen und mit besonders geübter Bedienungsmannschaft auch bis zu 20 Schüsse abgegeben werden.

Digitized by Google

Zur Erzeugung der Einheitspatronen wurden Messinghülsen aus der Berndorfer Metallwarenfabrik verwendet; derlei Hülsen haben bisher schon eine zwölfmalige Verwendung ausgehalten, ohne Schaden zu nehmen.

b) Erprobung der stählernen 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone Nr. 2 der Firma E. Skoda.

Parallel mit der Erprobung der stählernen Schnellfeuer-Kanone Nr. 1, Construction Militär-Comité, wurde auch die seitens der Firma E. Skoda in Pilsen zu Versuchszwecken angebotene 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone Nr. 2 experimentiert.

Das Rohr ist gleichfalls aus inländischem Stahl erzeugt und besitzt eine vom Rohr Nr. 1 nur unerheblich abweichende Bohrungs-Construction; die Abweichungen beziehen sich hauptsächlich auf die etwas geringere Zugtiefe und auf den kleiner gehaltenen Durchmesser des Patronenlagers, wodurch das Volumen des anfänglichen Verbrennungsraumes etwas reduciert wird.

Der Verschluss des Rohres war jener Patent Skoda.

Als Lafette wurde die bereits im Jahre 1891 experimentierte Casematt-Lafette, System Skoda, benützt, die jedoch keinen Versuchsgegenstand bildete.

Die verwendeten Geschosse waren 3·5 Caliber lang und hatten ein 10*mm* breites Führungsband; Gewicht 6·0*kg*.

Die zutreffende Ladung für Gasspannungen innerhalb 1.500 Atmosphären wurde mit 0·38*kg* des 5*mm* Plättchenpulvers ermittelt; diese Ladung ist etwas kleiner als beim Rohr Nr. 1, ergab jedoch infolge des vorhandenen kleineren Verbrennungsraumes eine größere ballistische Leistung ($V_a = 452m$) bei wesentlich höheren Gasdrücken.

Die damit erzielte Schusspräcision im langsamen Feuer war auf allen Distanzen gleich, oder besser als bei der 8*cm* Feld-Kanone M. 75; bevor jedoch auf die Erprobung im Schnellfeuer übergegangen wurde, gelangte, wie beim Kanonenrohr Nr. 1, eine Reihe von Versuchen zur Durchführung, welche die Ausmittlung der günstigsten Geschossführung zum Zwecke hatte.

Von allen hiebei erprobten Combinationen des Führungsbandes hat das Kupferband mit 0·3*mm* Forcierung die relativ beste Schusspräcision ergeben, weshalb sich die Firma für die definitive Anwendung desselben entschied.

Das Portéeschießen wurde hierauf neuerdings durchgeführt, u. zw. im langsamen und schnellen Feuer bis 2.000*m* Distanz.

Digitized by Google

Die hiebei erzielte Schusspräcision war im Schnellfeuer nahezu dieselbe wie im langsamen Feuer, und zugleich etwas günstiger als beim stählernen Schnellfeuer-Kanonenrohr Nr. 1, welches Ergebnis hauptsächlich der stabileren Lafettierung der Skoda-Kanone zuzuschreiben ist.

Distanz	Stählernes Schnellfeuer-Kanonenrohr											
	Nr. 1						Nr. 2					
	Langsames			Schnell-			Langsames			Schnell-		
	Feuer											
	l_{50}	b_{50}	h_{50}	l_{50}	b_{50}	h_{50}	l_{50}	b_{50}	h_{50}	l_{50}	b_{50}	h_{50}
Schritt	m											
500	18·2	0·13	0·29	20·1	0·30	0·29	14·5	0·52	0·22	9·5	1·35	0·17
1.000	17·2	0·44	0·57	15·5	1·03	0·52	15·0	0·71	0·54	10·8	0·74	0·44
1.500	18·3	1·01	1·10	21·8	1·69	1·40	10·9	1·38	0·75	13·0	1·08	0·87
2.000	20·4	1·37	1·67	18·4	1·33	1·58	19·8	1·20	1·80	22·8	1·47	2·04

Anmerkung: Die bei 1500*m* Distanz eingetragenen Treffähigkeitsdaten sind Mittelwerte aus zwei Serien.

Die Ermittlung der Geschosswirkung erfolgte mit scharf adjustierten gusseisernen Ring-Granaten und stählernen Hülsen-Shrapnels gegen das freistehende Ziel auf 2.000 Schritte Distanz.

Beide Geschossgattungen haben beim Schusse volle Haltbarkeit gezeigt und ergaben im allgemeinen die gleiche Wirkung, wie die 9*cm* Feld-Kanone; das Shrapnel functionierte jedoch nicht als Hülsen-Shrapnel, weil die Hülse bei der Explosion zertrümmert wurde.

Nach diesen Ermittlungen wurde im Ausdauerversuche die Schusszahl des Rohres auf etwa 1.400 erhöht; die Bohrungsbeschaffenheit wurde hiedurch nur wenig verändert, desgleichen die Portée und die Schusspräcision des Rohres fast gar nicht herabgemindert.

Der Verschluss, Patent Skoda, der bei allen Schüssen in Verwendung stand, hat während der ganzen Dauer der Erprobung tadellos functioniert.

Die Patronenhülsen hatten an der Mündung 0·8*mm* Dicke und waren 1·1*kg* schwer; die Zündkapseln waren in den Patronenboden nicht eingeschraubt, sondern eingepresst. Diese dünnwandigen Patronenhülsen haben beim Schusse zwar sehr gut gelidert, allein bei wiederholter Verwendung ist eine verhältnismäßig große Zahl derselben durch feine Risse, die am offenen Rande oder im Einzuge entstanden sind, unbrauchbar

Digitized by Google

geworden. Außerdem hat sich das System der eingepressten Zündkapsel infolge der bei recalibrierten Patronen häufig auftretenden Nachbrenner nicht als vortheilhaft erwiesen.

c) Erprobung der stahlbronzenen 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanone Nr. 3 in Feld-Lafette.

Die Einrichtung der gezogenen Bohrung dieses Geschützes ist jener der 8*cm* Feld-Kanone M. 75 gleich; der rückwärtige Theil nimmt den stählernen Fallblock-Verschluss ähnlich jenem der stählernen Schnellfeuer-Kanone Nr. 1 auf. Gewicht des Rohres sammt Verschluss 421*kg*.

Zur Vereinfachung und Beschleunigung der Experimentierung wurde auch die Munition des 8*cm* Feldgeschützes bei der Schnellfeuer-Kanone angewendet, nur wurden zum leichteren Einpressen der Geschosse in die Patronenhülsen die beiden unteren Führungsringe durch ein schmales Kupferband ersetzt.

Die zugehörige 7·5*cm* Feld-Lafette wurde vorläufig nur mit Rücksicht auf die Verwendung der Schnellfeuer-Kanone als ambulantes Geschütz fester Plätze construiert.

Dieselbe besteht aus einer Ober-Lafette, die sich um einen Bolzen dreht und mit einer Rippe die Unter-Lafette derart umgreift, dass letztere sowohl den Rückstoß aufnimmt, als auch das Aufkippen der Ober-Lafette verhindert. Die mit dem Hinterstücke verbundene Richtmaschine gestattet Richtungswinkel von — 10° bis + 14°, ferner eine Seitenbestreichung von 4° nach beiden Seiten; für größere Änderungen der Seitenrichtung muss der Protzstock verworfen werden.

Zum Sperren der Räder beim Schusse dient eine Klemm- (auch Excenter-) Bremse. Außerdem ist zur Erhöhung der Stabilität der Lafette am Protzstock eine Pflugschar angebracht, die sich gegen den Boden stemmt und eine vermehrte Bremsung bewirkt; um die hiedurch erhöhte Beanspruchung der Lafette wenigstens theilweise abzuschwächen, ist im Protzstocke eine Evolutfeder angeordnet.

Für die Nummern 3 und 4 der Geschützbedienung ist beiderseits der Lafette je ein hölzerner Sitz angebracht, auf welchem die Leute während der Feuerabgabe verbleiben.

Die zutreffende Ladung wurde mit 0·25*kg* des 2*mm* Geschützpulvers M. 93 ermittelt. Mit derselben gelangte sodann der Portée-Versuch mit blind adjustierten 8*cm* Granaten und Shrapnels im langsamen und Schnellfeuer zur Durchführung. Die hiebei erzielten Präcisionswerte sind aus der nachstehenden Tabelle zu ersehen.

Digitized by Google

Distanz	8cm Granate M. 75						8cm Shrapnel M. 75					
	Langsames			Schnell-			Langsames			Schnell-		
	Feuer											
	l_{50}	b_{50}	h_{50}	l_{50}	b_{50}	h_{50}	l_{50}	b_{50}	h_{50}	l_{50}	b_{50}	h_{50}
Schritt	m											
500	8·8	0·13	0·11	39·5	0·56	0·56	12·7	0·25	0·15	15·7	0·46	0·29
1.000	12·2	0·40	0·32	18·9	0·60	0·51	7·3	0·71	0·42	41·9	1·22	1·39
2.000	16·2	1·62	1·08	29·7	2·74	2·11	10·8	1·15	0·76	19·3	1·32	1·35
3.000	12·7	2·33	1·67	29·7	3·70	4·16	21·0	3·40	2·86	25·2	2·99	3·45
4.000	15·6	2·35	.	.	.	.	19·6	3·62	.	.	.	.
4.500	28·4	4·75	.	.	.	.	23·1	4·65	.	.	.	.
5.000	22·0	4·61	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Bei der angewendeten Ladung stimmt die Portée der Granate mit jener der Shrapnels vollkommen überein, so dass beide Geschossgattungen nach der gleichen Aufsatzscala geschossen werden können.

Auch die erzielte Schusspräcision ist im Mittel gleich, doch im langsamen Feuer erheblich besser, als bei der 8cm Feld-Kanone; im Schnellfeuer ist die Schusspräcision nur halb so gut, kann jedoch für die Verwendungszwecke des Geschützes noch als befriedigend bezeichnet werden.

Gegenüber den stählernen Schnellfeuer-Kanonen hat das stahlbronzene Rohr — abgesehen von der geringeren ballistischen Leistung — im langsamen Feuer eine etwas bessere Treffwahrscheinlichkeit gezeigt.

Da die für das Geschütz in Aussicht genommenen Munitionsgattungen in ihrer Wirkung aus der 8cm Feld-Kanone bereits bekannt sind und die Geschossgeschwindigkeiten auch nahezu übereinstimmen, konnte eine alle Distanzen umfassende Ermittlung der Geschosswirkung bei der Schnellfeuer-Kanone entfallen. Hierüber wurde nur ein Orientierungs-Versuch durchgeführt, u. zw. mit Granaten auf 1.000 und 2.000 Schritte im langsamen und Schnellfeuer; ferner mit Shrapnels auf 2.500 und 4.500 Schritte, bloß im langsamen Feuer.

Die Granaten waren hiebei mit dem normalen Granatzünder M. 75 und die Shrapnels mit dem kleinen Doppelzünder adjustiert.

In allen Fällen war die pro Schuss erzielte Wirkung praktisch gleich jener aus der 8cm Feld-Kanone.

Zur Prüfung der Ausdauer des Rohres wurden schließlich noch Schnellfeuer-Serien zu 15 bis 20 Schüssen abgegeben, wodurch dessen Gesammt-Schusszahl auf rund 1.400 gebracht war.

Digitized by Google

Das Rohr hat hiebei eine genügende Ausdauer und Haltbarkeit gezeigt und trotz ziemlich starker Ausbrennungen im glatten Geschosslager nur eine unwesentliche Herabminderung der Schusspräcision erfahren; dasselbe gelangte als „8*cm* Panzer-Kanonenrohr M. 94“ und „8*cm* Minimalscharten-Kanonenrohr M. 94“ zur Einführung.

Die Stabilität der Lafette beim Schusse war sehr befriedigend; der Rücklauf betrug bei eingegrabenem Protzstock im Maximum 7*cm*, das Geschütz wurde jedoch durch die Wirkung der Evolutfeder stets wieder so weit vorgedrückt, dass es auch im Schnellfeuer durchschnittlich auf seinem Platze blieb. Infolge dieses günstigen Verhaltens konnten aus der ambulanten Schnellfeuer-Kanone 8 bis 10 gezielte Schüsse in der Minute abgegeben werden; unter besonderen Verhältnissen auch 15 Schüsse.

d) Erprobung einer 57*mm* stählernen Schnellfeuer-Kanone in fahrbarer Panzer-Lafette.

Die Firma E. Skoda hat eine 57*mm* Schnellfeuer-Kanone in fahrbarer Panzer-Lafette, sowie die zugehörige Munition, mit dem Ersuchen offeriert, dieses Geschütz einer Prüfung zu unterziehen.

Das Rohr desselben ist aus Gusstahl nach dem Mantelsysteme construiert und hat eine Länge von 25 Caliber; Gewicht sammt Verschluss (Patent Skoda) 185*kg*.

Die fahrbare Panzer-Lafette besteht aus einer stählernen Panzerkuppel, in der das Rohr gelagert ist, und aus dem kastenförmigen Blechunterbau, der die Bewegungsmechanismen zum Heben und Drehen der Kuppel enthält.

Zum Ertheilen der Höhenrichtung ist das Hinterstück des Rohres mit der in den Lafettenwänden der Kuppel lagernden Höhenrichtmaschine verbunden, die Elevationswinkel von — 10° bis + 10° gestattet.

Die Munition (Einheitspatronen) ist in blechernen Kästen untergebracht, die auf dem Boden des Unterbaues stehen und zusammen 128 Schuss enthalten.

Die Bedienung des Geschützes erfolgt durch zwei Mann, für welche an dem drehbaren Theile der Lafette zwei kleine Sitze angebracht sind.

Für den Transport der Lafette auf der Feldbahn sind unterhalb derselben vier kleine Spurräder, dann als Fahrbremse zwei Excenter-Rollen sammt Stellhebel angebracht.

Gewicht der Panzer-Lafette ohne Ausrüstung 2.690*kg*.

Bei den Versuchen war die Panzer-Lafette in einem Geschützstand hinter einer 1·5*m* hohen Erdbrustwehr placiert, und stand mit den

Digitized by Google

Rädern auf einem Schienenjoche der Feldbahn. Die Wände des Emplacements waren mit Pfosten vertical ausgezimmert; zur Versicherung der eingelegten Lafette diente ein vorgelegter Balken.

Die Ladung wurde mit 0·215*kg* des rauchfreien 5*mm* Plättchenpulvers ermittelt; dieselbe ertheilt der 2·72*kg* schweren Granate eine Mündungsgeschwindigkeit von 488*m*, wobei der maximale Gasdruck von 2.000 Atmosphären nur unwesentlich überschritten wird.

Rohr und Verschluss haben im allgemeinen keine Anstände ergeben.

Die Panzer-Lafette bietet genügenden Raum für die beiden Bedienungsleute und die unterzubringende Munition, die Handhabung der Verschlusskurbel ist jedoch sehr beengt.

Über den allgemeinen Kampfwert des Geschützes, das in seiner Totalität eine bei uns noch nicht eingeführte Type repräsentiert, kann bei der geringen Ausdehnung der Versuche gegenwärtig noch kein einwandfreies Urtheil abgegeben werden.

e) Versuche mit der 8*mm* Mitrailleuse M. 89 und M. 93.

Bei beiden Mitrailleusengattungen wurde im abgelaufenen Jahre die Anwendbarkeit der 8*mm* Gewehrpatrone M. 93 in ausgedehnter Weise erprobt.

Die Versuche ergaben bei der Mitrailleuse M. 93 ein vollkommen befriedigendes Resultat, so dass die Experimentierung dieser Waffe als abgeschlossen betrachtet werden kann.

Bei der Mitrailleuse M. 89 werden die Versuche noch fortgesetzt.

IV. Geschoss- und Zünderversuche.

a) Erprobung von Ecrasit-Granaten für die 9*cm* Feld-Kanone M. 75.

Die vielfachen Versuche zur Schaffung eines Brisanz-Geschosses für die Feld-Artillerie haben am Schlusse des vorigen Jahres dahin geführt, dass für die fahrenden Batterien die Ausrüstung mit „9*cm* Ecrasit-Granaten M. 94“ in Antrag gebracht werden konnte.

Dieses Geschoss ist mit dem „9*cm* Doppelzünder M. 94/E. G.“ adjustiert und hat ein Gewicht von 7·25*kg*; die Sprengladung beträgt 0·15*kg* Ecrasit.

Trotz der erheblichen Gewichtsdifferenz stimmt die Portée der Ecrasit-Granate mit jener der normalen Granate ziemlich gut überein,

Digitized by Google

so dass für beide Geschossgattungen dieselbe Aufsatzscala angewendet werden kann.

Die Streuung des vorgenannten Doppelzünders war auf allen Distanzen sehr zufriedenstellend und berechtigt zu der Annahme, dass bei entsprechender Lage des mittleren Sprengortes eine genügende Zahl günstiger Geschossexplosionen ohne übermäßigen Munitionsaufwand zu erwarten sein wird.

b) Erprobung von 21*cm* Bomben gegen ein Panzerdeckziel.

Diese Versuche hatten den Zweck, Anhaltspunkte über das Durchschlagsvermögen der 21*cm* Bomben zu gewinnen, um festzustellen, bis zu welchem Grade dieses Caliber für die Küstenvertheidigung geeignet ist.

Als Zielobject diente eine verticale stählerne Wand von 75*mm* Stärke, welche durch ein entsprechendes Gerüst gestützt und versteift wurde; dasselbe sollte den zunächst der Bordwand befindlichen Theil eines Panzerdeckes darstellen, der von einem unter 65° einfallenden Geschosse nahezu senkrecht getroffen wird.

Die Versuche wurden aus dem für 15 Caliber Enddrall eingerichteten 21*cm* M. 80 Belagerungs-Mörserrohr Nr. 13 durchgeführt; die Entfernung des Geschützes vom Ziele betrug 50*m*.

Zur Verwendung gelangten 21*cm* Bomben M. 80, ferner stählerne 21*cm* Bomben L/2·8 und L/4·5, vom Gewichte 92*kg*, bezw. 140*kg*; die Geschosse waren entweder blind adjustiert, oder mit verschiedener Sprengladung versehen, u. zw. mit oder ohne Zünder.

Die Ladung betrug 4·8*kg* des 7*mm* Geschützpulvers, womit solche Auftreffgeschwindigkeiten erzielt wurden, dass für jede Geschossgattung die größte Gebrauchsladung und die unter 60° Elevation erreichbare Portée supponiert erschienen.

Zur Abgabe gelangten insgesammt 15 Schüsse, u. zw. jeder Schuss auf eine möglichst intacte Stelle des Panzerzieles.

Die Bomben M. 80 sind schon beim Auftreffen zerschellt; die stählernen Bomben hingegen haben die Platte mit Kraftüberschuss durchschlagen ohne eine Deformation zu erfahren, auch hat deren Ecrasit-Sprengladung bei der angewendeten Adjustierungsweise durch den Choc keine Veränderung erlitten.

Bei den Schüssen mit complet adjustierten Bomben hat der neuartige Granatzünder correct functioniert; die Verzögerungs-Vorrichtung,

Digitized by Google

welche die Explosion des Geschosses erst nach bewirktem Durchschlage ermöglichen soll, bedarf jedoch noch der weiteren Ausbildung.

Der Versuch hat sonach gezeigt, dass für die Zwecke der Küstenvertheidigung auch der normale 21*cm* Mörser M. 80 ohne Änderung der Bohrungsconstruction ausreichend ist, wenn die zugehörige Ecrasit-Bombe L/2·8 aus Stahl erzeugt wird.

c) Erprobung des 9*cm* Doppelzünders M. 94.

Als Ersatz für den Doppelzünder M. 91 wurde getrachtet, den Doppelzünder M. 93 (mit zwei Satzscheiben), welcher bisher bei den Festungsgeschützen ein sehr günstiges Verhalten gezeigt hat, durch entsprechende Modificationen auch für die 9*cm* Feld-Kanone zu adaptieren.

Die vorgenommenen Änderungen bestanden in einer durch die Verpackungsweise gebotenen, geringen Verkürzung des Zünderkörpers, dann in der Anwendung eines rascher brennenden Pulvers für die Satzringe, um deren Länge bei den wesentlich kleineren Flugzeiten des 9*cm* Shrapnels M. 91 besser ausnützen zu können.

Dieser so entstandene Zünder, welcher die Bezeichnung „9*cm* Doppelzünder M. 94“ erhielt, wurde mit einer unwesentlichen Änderung auch bei der 9*cm* Ecrasit-Granate angewendet.

Derselbe hat auf allen Distanzen correct functioniert und eine sehr gute Gleichmäßigkeit im Abbrennen gezeigt.

Da die Brenndauer des Zünders nur für die bisher angewendete Shrapnelportée von 4.500 Schritt ausreichte, musste bei der Forderung nach Erweiterung des Shrapnelertrages auf 6.000 Schritte die Brenndauer des Zünders M. 94 auf etwa 20 Secunden vermehrt werden.

d) Erprobung des neuartigen Granatzünders.

In Fortsetzung der Versuche aus dem Jahre 1893 wurde der modificierte Granatzünder aus der 9*cm* Feld-Kanone durch Abgabe von 20 Schüssen, ferner aus dem 15*cm* Belagerungs-Mörser durch Abgabe von 10 und 15 Würfen, mit der größten, bezw. kleinsten Ladung neuerdings erprobt.

Dieser Granatzünder hat, mit Ausnahme bei Anwendung der kleinsten Ladung beim Mörser, correct functioniert und wird daher weiter erprobt werden.

e) Erprobung des kleinen Doppelzünders.

Dieser Zünder ist gegenwärtig nur für die 7·5*cm* Schnellfeuer-Kanonen und für die 8*cm* Gebirgs-Haubitze in Aussicht genommen.

Digitized by Google

Derselbe hat bei diesen Geschützen bereits günstige Resultate geliefert und wird nach Fertigstellung des hiezu passenden, in der Erzeugung befindlichen Satzscheibenpulvers bei der Ermittlung der Zündertempierung noch eingehender erprobt werden.

f) Schießversuch gegen den Fesselballon „Budapest".

Zweck dieses Versuches war, unter Verwertung der bereits von anderen Artillerien gemachten Erfahrungen, einen Vorgang zur Bekämpfung von Recognoscierungs-Ballonen zu schaffen.

Der hiezu verwendete Ballon „Budapest" hatte ein Volumen von 600m^3 und war mittels eines 750m langen Drahtseiles verankert.

Die Beschießung desselben erfolgte aus einer Halbbatterie (4 Stück 9cm M. 75 Feld-Kanonen) mit Shrapnels, die mit dem Doppelzünder M. 94 adjustiert waren.

Die Entfernung des Ballons vom Geschütze betrug am ersten Versuchstage 4.500 Schritt. Zur Abgabe gelangten 16 Shrapnels mit verschiedener Tempierung, nach welchen der Ballon, der bereits eine beträchtliche Volumsverminderung gewahren ließ, niedergeholt wurde; derselbe zeigte unterhalb seines Äquators einen größeren, wahrscheinlich durch ein Sprengstück verursachten Riss und 27 Kugellöcher.

Am zweiten Tage stand der Ballon ungefähr 6.800 Schritt von der Geschützstellung.

Abgegeben wurden 64 Shrapnels, in deren Zünder zur Erzielung der erforderlichen größeren Brenndauer das langsamer brennende Satzscheibenpulver M. 93 gepresst war.

Nach dem letzten Schusse begann der Ballon rapid zu sinken und fiel zu Boden; an der Ballonhülle wurden zwei Durchschläge, herrührend von einem Volltreffer, und 5 Füllkugel-Löcher constatiert.

Die bei dem Versuche gesammelten Erfahrungen werden bei der Ausarbeitung der Directiven für das Ballonschießen benützt werden.

B. Pulverversuche.

a) Erprobung des rauchfreien Pulvers bei der 7cm Gebirgs-Kanone M. 75.

Bei diesem Geschütze wurde das 3mm Plättchenpulver vom Jahre 1893 (Dicke der Plättchen 1mm, Seitenlänge 2mm) einer ausgedehnten Erprobung unterzogen.

Digitized by Google

Dieselbe umfasste:

1. Ermittlung der äquivalenten Ladungen für die 7*cm* Patronen M. 75.

Hiebei wurde die Bedingung zu Grunde gelegt, dass bei Erzielung der den normalen Patronen zukommenden Geschoss-Anfangsgeschwindigkeiten die zulässige Maximalspannung von 1.000 Atmosphären nicht überschritten werde; dieser Forderung entsprechend wurde das Ladungsgewicht mit 0·11*kg*, bezw. 0·055*kg* ermittelt.

Sämmtliche Patronen hatten den normalen 7*cm* M. 75 seidenen Patronen-Sack.

Um bei der Schusspatrone die Pulversäule beim kriegsmäßigen Laden stets zuverlässig unter das Zündloch zu bringen, war die Verlängerung der Patrone durch einen eingebundenen Flussdeckelpfropf (ähnlich wie bei der 9*cm* Patrone M. 93) erforderlich, wodurch die Länge der fertigen Patrone auf 150*mm* gebracht wurde.

Die Wurfpatronen wurden analog wie die 9*cm* Mörserpatronen M. 80 erzeugt und mit der Einschnürung nach abwärts geladen. Beide Patronengattungen ließen sich in den normierten 7*cm* Verschlägen ohne Anstand verpacken.

Die Verbrennung des Pulvers geschah stets vollständig; zur verlässlichen Entzündung der Patronen erwies sich das Aufstechen derselben als nothwendig.

Bei der Schussladung waren die vom Patronensack herrührenden Rückstände gering und behinderten niemals das Laden; bei der Wurfpatrone blieben jedoch nach den meisten Schüssen Sackreste und Theile der Strohdeckelscheibe in der Bohrung zurück und verursachten namentlich dann Ladeanstände, wenn der angebrannte Patronenbund im rückwärtigen Theile des Patronenlagers an der unteren Rohrwand klebte.

Diese Ladeanstände wurden später dadurch vermieden, dass die Bohrung nach jedem Schusse ausgewischt wurde; Sackreste, welche trotzdem an der Rohrwand haften blieben, wurden mit der Raumnadel entfernt. In Anbetracht der geringen Feuergeschwindigkeit beim Werfen dürfte diese Manipulation keine Störungen im Feuergefechte nach sich ziehen.

2. Ermittlung der Portée und Schusspräcision.

Diese Versuche wurden mit blind adjustierten 7*cm* Granaten und Shrapnels, u. zw. mit der Schussladung bis 2.500 Schritt gegen die Versuchsscheibe, auf den größeren Distanzen, dann mit der Wurfladung gegen die freie Ebene durchgeführt.

Digitized by Google

Nach den hiebei erzielten Resultaten sind bei Anwendung der Schussladung die Streuungen der Granate besser und jene des Shrapnels praktisch gleichwertig den Streuungsgrößen, welche mit der Schusspatrone M. 75 erhalten werden; bei der Wurfladung hingegen ist die Streuung im allgemeinen etwas ungünstiger, als nach der Schießtafel.

3. Ausdauerversuch.

Zur Gewinnung von Anhaltspunkten über die Ausdauer des 7*cm* Kanonenrohres bei Verwendung des rauchfreien Pulvers wurde dessen Schusszahl auf rund 1.000 gebracht.

Vor und nach dem Ausdauerversuche, dann nach ungefähr je 200 Schüssen wurden die Geschoss-Geschwindigkeiten und Gasspannungen gemessen, ferner durch Abgabe von Portéeserien die Schusspräcision ermittelt, um den Einfluss der fortschreitenden Rohrabnützung auf die ballistische Leistung zu erfahren.

Aus den gewonnenen Resultaten gieng hervor, dass durch Abgabe von 1.000 Schuss die 7*cm* Rohre M. 75 nur eine unwesentliche Abnützung erfahren; desgleichen wird die Portée — wenn die Temperaturverhätnisse in Betracht gezogen werden — fast gar nicht beeinflusst; die Schusspräcision hat dagegen allmählich abgenommen, indem die 50% Längenstreuung nach 100, 700 und 1.000 Schüssen mit 20·5*m*, 32·4*m* und 51·2*m* ermittelt wurde. Ob nun diese Abnahme der Präcision auf die Bohrungsabnützung allein oder auch auf die mit dem Wechsel der Jahreszeit verbundene Temperatur-Differenz zurückzuführen ist, konnte nicht festgestellt werden.

4. Erprobung der Kartätschen.

Um zu erheben, ob bei Anwendung des rauchfreien Pulvers die normale Kartätsche beibehalten werden kann, oder ob zur Förderung der Verbrennung des Pulvers etwa eine Adaptierung derselben geboten sei, wurden fünf Kartätsch-Schüsse abgegeben.

Das Geschoss wurde nach dem Einführen in das Ladeloch mit der Patrone vorgeschoben und beide gleichzeitig angesetzt.

Die Rauchentwicklung beim Schusse war etwas geringer als bei Anwendung von Schwarzpulver, die Ladung ist vollständig verbrannt; eine Abänderung der Kartätsche ist demnach nicht erforderlich.

Zur Zündung der Patronen wurden bei den vorstehenden Versuchen Brandel M. 95 (wie bei der Gebirgs-Haubitze) verwendet; ein kurzes Nachbrennen wurde nur bei 1·5% der abgegebenen Schüsse wahrgenommen.

Digitized by Google

Zur Hemmung des Rücklaufes wurden die normalen Hemmstricke benützt; bei Anwendung der Schussladung betrug die durchschnittliche Länge des gehemmten Rücklaufes 2·4*m*.

Um das Überstürzen der Lafette bei Elevationen über 20° zu verhindern, wurde selbe mit Anbindstricken reglementmäßig niedergehalten.

b) Erprobung des rauchfreien Pulvers bei der 12*cm* und 15*cm* Belagerungs-Kanone M. 80.

Für die Verwendung bei diesen Geschützen hat sich das 7*mm* Plättchenpulver (Seitenlänge 7*mm*, Dicke 3*mm*) als geeignet erwiesen.

Die der Schusspatrone M. 80 äquivalente Ladung beträgt bei der 12*cm* Kanone 1·5*kg*, bei der 15*cm* Kanone 2·3*kg*; zur verlässlichen Entzündung des Pulvers wurden die Patronen an der äußeren Bodenfläche mit einer Anfeuerung aus 20*g* Geschützpulver Lit. *A* versehen.

Diese Patronen ergeben die Schießtafel-Geschwindigkeiten bei einer wesentlich geringeren Gasspannung als der Rohrconstruction zu Grunde gelegt ist, so dass wenigstens beim 12*cm* Caliber eine Steigerung der Ladung für specielle Zwecke möglich sein dürfte.

Die erzielte Schusspräcision war auf den erprobten Distanzen stets gleich oder besser als beim 7*mm* Geschützpulver.

c) Erprobung des rauchfreien Pulvers bei dem 15*cm* Mörser M. 80 und M. 78.

Beim 15*cm* Belagerungs-Mörser M. 80 wurde für die größte Ladung das 3*mm* Geschützpulver M. 95 und für die verminderten Ladungen das 2*mm* Plättchenpulver (wie bei den Gebirgsgeschützen) angewendet.

Die hiebei gewonnenen Resultate sind zur Rectificirung der Schießtafeln ausreichend und wurden zu diesem Zwecke bereits verwertet.

Beim 15*cm* Mörser M. 78 hat bisher das 2*mm* Plättchenpulver für alle Patronen noch am besten entsprochen, ergab jedoch bei den verminderten Ladungen keine ganz befriedigende Schusspräcision. Die Versuche sind daher bei diesem Mörser noch nicht abgeschlossen.

Bei allen Mörserpatronen wurde analog wie bei den anderen Geschützen mit Centralzündung die Schwarzpulver-Anfeuerung angewendet.

Digitized by Google

C. Sonstige Versuche.

a) Erprobung von Kartätschbehältern für 9cm Feld-Lafetten.

Der Kartätschbehälter für reitende Batterien wurde anstatt mittels Schrauben durch 10mm starke Nieten an der Lafettenwand befestigt; der Deckel wurde für das Schließen mit einer Anlege sammt Sperrriegel versehen. In dieser Anordnung stand der Behälter bei 218 Schüssen in Verwendung und hat hiebei entsprochen.

Die eingelegte Kartätsche war bisher im ganzen bei 2615 Schüssen im Gebrauche und ist noch vollkommen intact.

b) Erprobung der Seilbremse für 9cm Feld-Lafetten.

Bei der Seilbremse war die an der Radnabe befestigte bronzene Trommel durch eine stählerne ersetzt, über welche das neue, nicht umsponnene Drahtseil in vier Windungen geführt ist; außerdem waren noch einige andere zweckmäßig erscheinende Änderungen vorgenommen worden, die sich auf Details in der Montierungsweise beziehen.

Die Seilbremse stand nach diesen Änderungen bei 108 Schüssen mit günstigem Erfolge in Verwendung; das Drahtseil hat sich jedoch als zu schwach erwiesen, da es beim letzten Schusse gerissen ist.

c) Erprobung von Richtmitteln für das Richten nach Hilfszielpunkten.

Um bei den Feldgeschützen das Richten nach Hilfszielpunkten, die ziemlich seitwärts der Schussebene liegen, zu erleichtern, wurden Versuche mit dem Hilfsquerarm (zum Geben großer Seitenverschiebungen) und dem Richtlineal durchgeführt.

Das Richtlineal besteht aus einer kreisförmigen Grundplatte, die mit kleinen Zapfen auf das Rohr-Hinterstück aufgesetzt wird; auf der oberen Fläche ist ein kleines Visierdiopter und eine entsprechende Gradtheilung (1° = 20 Strich Seitenverschiebung) angebracht.

Zum Gebrauche wird das Richtlineal auf ein vorher nach dem Ziele gerichtetes Flügelgeschütz der Batterie aufgesetzt und das Diopter nach dem Hilfszielpunkt eingestellt; der Visierwinkel wird sodann abgelesen und auf die anderen hinter der Deckung stehenden Geschütze übertragen.

Bei den vorgenommenen Richtübungen hat das Richtlineal mitunter bedeutende Fehler in der Seitenrichtung ergeben, so dass auf dessen weitere Ausbildung nicht reflectiert wird.

Der Hilfsquerarm hat sich hingegen als sehr verwendbar gezeigt und wird bei der Truppe praktisch erprobt werden.

Digitized by Google

d) Erprobung der Entlade-Vorrichtung für 15*cm* Panzergeschütze.

Dieselbe unterscheidet sich von der für die Belagerungs-Geschütze normierten Entladevorrichtung wesentlich dadurch, dass die verkürzten Zugketten an einem Klemmbügel befestigt werden, der hinter dem Rohrkopfe angebracht wird; die sonstigen Bestandtheile und die Verwendungsweise sind gleich geblieben.

Die Entlade-Vorrichtung ist für die 15*cm* Panzer-Haubitzen und 15*cm* Panzermörser bestimmt und hat bei diesen Geschützen vollkommen entsprochen.

INHALT

zur Übersicht der Versuche auf dem Gebiete des Artillerie- und Waffenwesens.

A. Bewaffnung.

I*a*. Handfeuerwaffen.
- *a*) 5*mm* Repetiergewehr.
- *b*) Repetiergewehr von Major Maudry.
- *c*) Repetierpistolen.
- *d*) 8*mm* Revolver.

I*b*. Blanke Waffen.
- *a*) Officiers-Säbelklingen.

II. Feld-, Festungs- und Küstengeschütze.
- *a*) 8*cm* Gebirgs-Haubitze.
- *b*) 8*cm* Casematt-Kanone M. 94.
- *c*) 10·5*cm* Kanone.
- *d*) 15*cm* Batterie-Haubitze.
- *e*) 9*cm* Feld-Kanone M. 75.
- *f*) 12*cm* Belagerungs-Kanone M. 80.

III. Schnellfeuer-Kanonen und Mitrailleusen.
- *a*) 7·5*cm* stählerne Schnellfeuer-Kanone Nr. 1.
- *b*) 7·5*cm* stählerne Schnellfeuer-Kanone Nr. 2.
- *c*) 7·5*cm* stahlbronzene Schnellfeuer-Kanone Nr. 3.
- *d*) 57*mm* stählerne Schnellfeuer-Kanone im Fahrpanzer.
- *e*) 8*mm* Mitrailleuse M. 89 und M. 93.

IV. Geschoss- und Zünderversuche.
- *a*) 9*cm* Ecrasit-Granate M. 94.
- *b*) 21*cm* stählerne Ecrasit-Bombe L/2·8 und L/4·5.
- *c*) 9*cm* Doppelzünder M. 94.
- *d*) Neuartiger Granatzünder.
- *e*) Kleiner Doppelzünder.
- *f*) Schießversuch gegen einen Fesselballon.

B. Pulverversuche.
- *a*) 7*cm* Gebirgs-Kanone M. 75.
- *b*) 12*cm* und 15*cm* Belagerungs-Kanone M. 80.
- *c*) 15*cm* Mörser M. 80 und M. 78.

C. Sonstige Versuche.
- *a*) Kartätschbehälter für 9*cm* Feld-Lafetten.
- *b*) Seilbremse für 9*cm* Feld-Lafetten.
- *c*) Richten nach Hilfszielpunkten
- *d*) Entlade-Vorrichtung für 15*cm* Panzergeschütze.

Digitized by Google

Über den Einfluss von Portée-Differenzen der Geschütze auf die Präcision des Einschießens.

Beitrag zur Theorie des Schießens.

Von

Emil Strnad,

Hauptmann des k. und k. Festungs-Artillerie-Bataillons Nr. 9.

Es ist jedem Schießpraktiker eine bekannte Thatsache, dass die Geschütze desselben Systems unter ganz gleichen Umständen (Elevation, Ladung, Dichtigkeit der Luft) verschiedene Schussdistanzen erreichen, und ebenso, dass dieser Umstand auf die Raschheit des Einschießens und demnach auf den Zeitpunkt des Überganges zur normalen Feuerart der Batterie von Einfluss ist. In eine auf den Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung beruhende Bestimmung jener Elemente der Theorie des Einschießens, welche die Chancen für die Genauigkeit der Distanzermittlung durch das Einschießen unter Berücksichtigung der Portée-Differenzen der Geschütze angeben, wurde — vielleicht wegen des secundären Einflusses der Ungleichheiten der Geschütze auf die Größe jener Elemente — bisher in rechnerischer Weise nicht eingegangen.

Es schien mir immerhin der Mühe wert, hierüber einige Rechnungen anzustellen, welche zwar keine frappanten Resultate liefern, aber dennoch einigen praktischen Nutzen haben, wie z. B. jenen, dass der ausübende Officier den quantitativen Einfluss einer den Geschützen anhaftenden Fehlerquelle kennen lernt, welche dem raschen Einschießen mitunter verzögernd in den Weg tritt.

Auch ergänzen derlei Rechnungen die auf der beschränkenden Voraussetzung der völligen Gleichheit aller Geschütze eines Systems basierte Theorie des Einschießens, deren Wert für den Praktiker hauptsächlich darin liegt, dass sie demselben eine rationelle Anzeige über die Physiognomie, welche die Resultate des Einschießens haben können, liefert, und derart den Schießenden vor Irrthümern bewahrt, in welche derselbe verfallen kann, wenn die Ereignisse, welche sich beim Schießen vor seinem Auge entrollen, nicht den Erwartungen entsprechen.

Um eine Basis für die folgenden Berechnungen zu erhalten, muss beachtet werden:

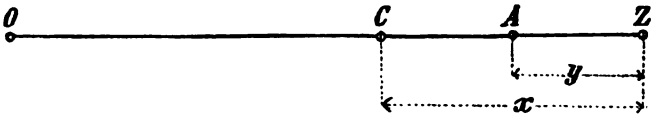
Digitized by Google

1. dass man sich in jedem Geschützsysteme ein mittleres ideelles Geschütz vorstellen kann, dessen mittlere Flugbahn bei einer bestimmten Elevation des Rohres die mittlere Portée aller mittleren Flugbahnen der Geschütze dieses Systems bei derselben Elevation liefert;

2. dass demnach die mittlere Portée eines jeden zum Schusse gelangenden Geschützes um ein größeres oder geringeres Maß von der mittleren Portée des ideellen mittleren Geschützes des Systems bei Anwendung der gleichen Schießelemente abweichen kann;

3. dass es im allgemeinen bei einem eben zum Schusse gelangenden Geschütze *à priori* unbekannt ist, welche Differenz zwischen dessen und des mittleren Geschützes mittlerer Portée besteht, dass aber eine kleine Differenz wahrscheinlicher ist, als eine große;

4. dass es bei der Unbekanntheit der Differenzen der mittleren Portéen der einzelnen Geschütze eines Geschützsystems am angemessensten ist, anzunehmen, die Abweichungen der mittleren Portéen der Geschütze von der mittleren Portée des ideellen mittleren Geschützes des Systems werden durch ein Gesetz beherrscht, welches identisch ist mit jenem, das die Abweichungen der Geschossaufschläge bei einem einzelnen Geschütze vom mittleren Treffpunkte ausdrückt.



Unter diesen Voraussetzungen werde mit O der Standpunkt der schießenden Batterie, mit Z die Ziellage, mit C der mittlere Treffpunkt des ideellen mittleren Geschützes des betrachteten Systems bei Anwendung eines gewissen Elevationswinkels Σ, mit A der mittlere Treffpunkt des zum Schusse gelangenden Geschützes bei Anwendung desselben Elevationswinkels, bezeichnet; wird weiter $CZ = x$, $AZ = y$ gesetzt, dann lässt sich, wenn als Längeneinheit die Größe des wahrscheinlichen Fehlers r des einzelnen Geschützes angenommen wird, die Wahrscheinlichkeit, mit dem Geschütze vom mittleren Treffpunkte A in Bezug auf das Ziel Z einen Kurzschuss zu erhalten, ausdrücken durch:

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{x-y} e^{-\rho^2 z^2} dz = \varphi(x-y),$$

wobei $\rho = 0{\cdot}4769\ldots$ ist; da es jedoch nicht gewiss ist, dass das zum Schusse kommende Geschütz gegenüber dem mittleren Geschütz des

Digitized by Google

Geschützsystems gerade die Portée-Differenz y besitzt, indem hiefür nur die Wahrscheinlichkeit

$$\frac{\rho}{R\sqrt{\pi}} \cdot e^{-\left(\frac{\rho}{R}y\right)^2} dy$$

besteht, wobei R den wahrscheinlichen Fehler in den Portée-Differenzen der Geschütze des betrachteten Systems bedeutet, so ist die zusammengesetzte Wahrscheinlichkeit, dass das zum Schusse kommende Geschütz gegenüber dem mittleren Geschütze des Systems die Portée-Differenz y aufweist und dass mit demselben bei Anwendung des Elevationswinkels Σ ein Kurzschuss in Bezug auf das Ziel Z erhalten wird:

$$\varphi(x-y) \cdot \frac{\rho}{R\sqrt{\pi}} \cdot e^{-\left(\frac{\rho}{R}y\right)^2} dy.$$

Die gesammte Wahrscheinlichkeit, bei Anwendung des Elevationswinkels Σ mit dem zum Schusse kommenden Geschütz in Bezug auf das Ziel Z einen Kurzschuss zu erhalten, wird demnach sein:

$$\frac{\rho}{R\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x-y) \cdot e^{-\left(\frac{\rho}{R}y\right)^2} dy = \psi_1(x),$$

indem die Integration nach y durchzuführen kommt. Würde die Elevation Σ des nächsten zum Schusse gelangenden Geschützes für m Längeneinheiten vermehrt werden, dann erhielte man, wenn es sicher wäre, dass dieses Geschütz in seiner Portée um das Maß y vom mittleren Geschütz des betrachteten Systems differiert, als Wahrscheinlichkeit für das Erhalten eines Weitschusses den Ausdruck:

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{x-m-y}^{+\infty} e^{-\rho^2 z^2} dz$$

oder was dasselbe ist:

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{m+y-x} e^{-\rho^2 z^2} dz = \varphi(m+y-x).$$

Da nun wieder die Portée-Differenz y zwischen dem mittleren Geschütz des betrachteten Systems und dem zum Schusse gelangenden Geschütz nicht gewiss ist, sondern hiefür bloß die Wahrscheinlichkeit

$$\frac{\rho}{R\sqrt{\pi}} \cdot e^{-\left(\frac{\rho}{R}y\right)^2} dy$$

Digitized by Google

besteht, so folgt als resultierende Wahrscheinlichkeit für das Erhalten eines Weitschusses mit dem neuen Schießelemente der Ausdruck:

$$\frac{\rho}{R\sqrt{\pi}}\int_{-\infty}^{+\infty}\varphi(m+y-x)\,.\,e^{-\left(\frac{\rho}{R}y\right)^2}dy=\psi_2(x).$$

Die zusammengesetzte Wahrscheinlichkeit, mit dem erst gewählten Richtelemente in Bezug auf das in der Entfernung x vom mittleren Treffpunkte des mittleren Geschützes des betrachteten Geschützsystems entfernt befindliche Ziel einen Kurzschuss, mit einem beliebigen Geschütze und hierauf mit einem beliebigen Geschütze desselben Geschützsystems einen Weitschuss zu erhalten, wenn die Elevation bei diesem letzteren Geschütze für m gewählte Längeneinheiten vermehrt wird, wird demnach sein:

$$F(x)=\psi_1(x)\,.\,\psi_2(x).$$

Hat man nun thatsächlich die im letztangeführten Satze genannte Erscheinung in Bezug auf ein in unbekannter Distanz von der Batterie befindliches Ziel beobachtet, dann ist nach einem von de Bayes herrührenden Satze der Wahrscheinlichkeitsrechnung die Wahrscheinlichkeit, dass das Ziel gerade um das Maß x vom mittleren Treffpunkte des mittleren Geschützes, bei Anwendung desjenigen Richtelementes, mit welchem bei einem beliebigen Geschütze der Kurzschuss erhalten wurde, entfernt ist, proportional dem letzteren Ausdrucke; oder es ist diese Wahrscheinlichkeit auch gleich:

$$dw=K\psi_1(x)\,.\,\psi_2(x)$$

wobei K aus der Bedienungsgleichung:

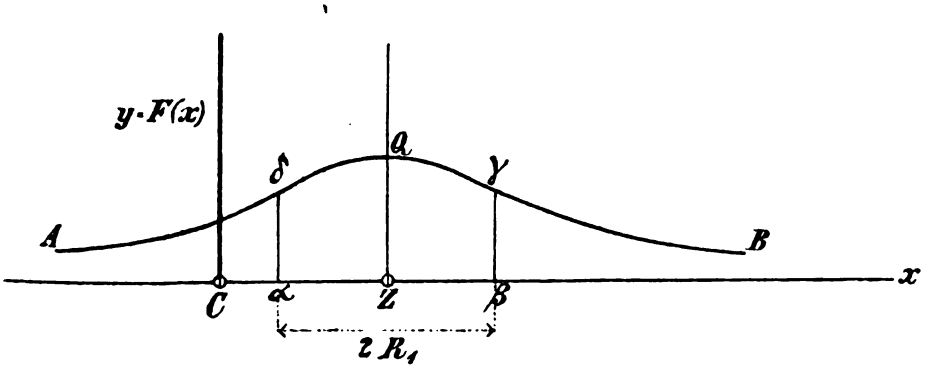
$$K\int_{-\infty}^{+\infty}\psi_1(x)\,.\,\psi_2(x)\,.\,dx=1$$

bestimmbar ist.

Denkt man sich bei Bekanntsein von R und m die Werte der Function $F(x)$ durch Quadraturen bestimmt, indem man für x successive alle positiven Werte annimmt, wenn man das Ziel weiter als den mittleren Treffpunkt des mittleren Geschützes, und alle fortlaufenden negativen Werte, wenn man dasselbe näher als jenen mittleren Treffpunkt supponiert, so erhält man, bezogen auf ein rechtwinkeliges Coordinatensystem, dessen Ursprung im mittleren Treffpunkt C des mittleren Geschützes liegt, eine Curve AQB, deren Ordinaten proportional

Digitized by Google

der Wahrscheinlichkeit sind, dass das Ziel sich im Abstande der correspondierenden Abscissen von dem mittleren Treffpunkte C des mittleren Geschützes bei Anwendung desjenigen Richtelementes befindet, mit welchem aus einem beliebigen Geschütze des Systems ein Kurz-



schuss erhalten wurde. Der maximalen Ordinate QZ entspricht als Abscisse $CZ = x_w$ die wahrscheinlichste Entfernung der Ziellage Z vom mittleren Treffpunkte C des mittleren Geschützes bei Anwendung desjenigen Richtelementes, mit welchem der Kurzschuss resultierte.

Wird nach dem Erhalten der zwei Gabelschüsse die kleinere Elevation für den Abstand CZ vermehrt, so gelangt hiedurch die wahrscheinlichste Lage des mittleren Treffpunktes des mittleren Geschützes des Systems in die Einschießlinie Z und es ist nun von Interesse, zu ermitteln: Welche Lagen des mittleren Treffpunktes des mittleren Geschützes des Systems und welche Lagen des mittleren Treffpunktes eines beliebigen Geschützes des Systems in Bezug auf die Einschießlinie sind noch möglich?

Bezüglich der möglichen Lagen des mittleren Treffpunktes des mittleren Geschützes des Systems erlangt man Aufschluss, indem man den wahrscheinlichen Fehler R_1 in der Lage dieses Punktes ermittelt. Hiezu berechnet man, etwa durch Anwendung der Simpson'schen Formel, die durch die Curve AQB und die Abscissen-Axe eingeschlossene Fläche f und durch Tatonnement zwei gleich weit von ZQ liegende Ordinaten $\alpha\delta$ und $\beta\gamma$ von der Größe, dass die Fläche $\alpha Q\gamma\beta = \frac{1}{2}f$ wird. Der Abstand der beiden Ordinaten $\alpha\delta$ und $\beta\gamma$ gibt den doppelten wahrscheinlichen Fehler $2R_1$ in der Lage des mittleren Treffpunktes des mittleren Geschützes des Systems.

Digitized by Google

Zur Durchführung der bezüglichen Rechnungen ist die Kenntnis von R erforderlich. Über den Wert dieser Größe bei den verschiedenen Geschützsystemen fehlen verlässliche Angaben; doch kann als sicher angenommen werden, dass mit der Vervollkommnung der Geschützsysteme, d. i. mit der Verminderung der Streuung des einzelnen Geschützes, auch die Streuung der mittleren Treffpunkte im Geschützsysteme sich verringert, so dass die Größe R etwa proportional der Streuung des einzelnen Geschützes angenommen werden darf. Beobachtungen, welche man auf den Schießplätzen machen kann, lassen mit einiger Berechtigung schließen, dass R nicht bedeutend von der Größe des wahrscheinlichen Fehlers, welcher der Streuungsfläche des einzelnen Geschützes anhaftet, verschieden sein dürfte, indem bei einzelnen Geschützen — wenn auch sehr selten — Portée-Differenzen im Betrage der vierfachen 50%-Streuung wahrgenommen werden können. Aus diesen Gründen und um an einem Beispiel den Einfluss der Größe der Streuung der mittleren Treffpunkte zu zeigen, wurde im Folgenden $R = 1$, d. i. gleich dem wahrscheinlichen Fehler des einzelnen Geschützes angenommen.

Unter diesen Voraussetzungen erhält man beispielsweise für die Annahme $m = 4$, d. i. für die Einschließung der Einschießlinie in eine Gabel von zwei Correctur-Einheiten die in folgender Tabelle angeführten Werte der vorangeführten Functionen $F(x)$.

x	$\psi_1(x) \cdot \psi_2(x)$	x	$\psi_1(x) \cdot \psi_2(x)$	x	$\psi_1(x) \cdot \psi_2(x)$
— 5·5	0·006	0·0	0·484	+ 5·5	0·235
— 5·0	0·011	+ 0·5	0·568	+ 6·0	0·171
— 4·5	0·017	+ 1·0	0·636	+ 6·5	0·116
— 4·0	0·028	+ 1·5	0·675	+ 7·0	0·077
— 3·5	0·047	+ 2·0	**0·677**	+ 7·5	0·047
— 3·0	0·077	+ 2·5	0·675	+ 8·0	0·028
— 2·5	0·116	+ 3·0	0·636	+ 8·5	0·017
— 2·0	0·171	+ 3·5	0·568	+ 9·0	0·011
— 1·5	0·235	+ 4·0	0·484	+ 9·5	0·006
— 1·0	0·301	+ 4·5	0·307	+ 10·0	.
— 0·5	0·397	+ 5·0	0·301	+ 10·5	.

Diese Tabelle zeigt zunächst — was auch *à priori* vorauszusehen war — dass, wenn die Einschießlinie durch zwei beliebige Geschütze des Systems in eine Gabel von der Weite der doppelten Correctur-Einheit gebracht wurde, durch Anwendung der der Gabelmitte ent-

Digitized by Google

sprechenden Elevation die wahrscheinlichste Lage des mittleren Treffpunktes **des mittleren Geschützes des Systems** in die Einschießlinie gebracht wird.

Wendet man ferner zur Flächenbestimmung der von der Curve $A\,Q\,B$ und der Abscissen-Axe eingeschlossenen Fläche F die Simpson'sche Formel an, so resultiert:

$$F = 4{\cdot}11$$

und hieraus für die Annahme:

$$\alpha\,\delta\,\gamma\,\beta = \frac{F}{2} = 2{\cdot}055$$

$$\alpha\,\beta = 2\,R_1 = 3{\cdot}24$$

d. i. der wahrscheinliche Fehler, mit welchem die den Elementen der Gabelmitte entsprechende mittlere Bahn des mittleren Geschützes behaftet ist, mit:

$$R_1 = 1{\cdot}62.$$

Vergleicht man diesen Fehler mit dem wahrscheinlichen Fehler $R_1' = 1{\cdot}13$, welcher nach Percin[1]) für den analogen Fall unter der Voraussetzung resultiert, dass die Geschütze des Systems keine Streuung der mittleren Treffpunkte aufweisen, so sieht man, dass schon der wahrscheinliche Fehler des mittleren Treffpunktes des mittleren Geschützes unter der Voraussetzung der Ungleichheit der Geschütze um etwa 40% wächst; wie sich der wahrscheinliche Fehler bei einem beliebigen Geschütze des Systems gestaltet, wird noch gezeigt werden.

In folgender Tabelle sind einige errechnete Werte des wahrscheinlichen Fehlers der den Elementen der Gabelmitte entsprechenden mittleren Bahn des mittleren Geschützes und die analogen wahrscheinlichen Fehler unter der Voraussetzung, dass die Geschütze des Systems keine Streuung der mittleren Treffpunkte aufweisen, verzeichnet.

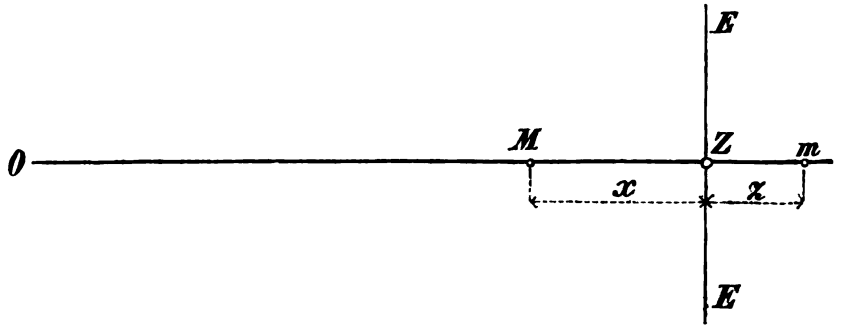
Weite der Gabel in Theilen des wahrscheinlichen Fehlers des Trefferbildes des einzelnen Geschützes	Wahrscheinlicher Fehler der den Elementen der Gabelmitte entsprechenden mittleren Bahn, wenn die Geschütze des Systems keine Streuung der mittleren Treffpunkte aufweisen	Wahrscheinlicher Fehler der den Elementen der Gabelmitte entsprechenden mittleren Bahn des mittleren Geschützes, wenn die Geschütze des Systems eine Streuung der mittleren Treffpunkte aufweisen
0	0·90	1·35
2	1·05	1·45
4	1·13	1·62
8	2·11	2·25

[1]) *Revue d'artillerie 1882, tome 20.*

Digitized by Google

Wie aus dieser Tabelle zu ersehen ist, differieren die correspondierenden wahrscheinlichen Fehler umsomehr, je enger die Gabel ist, in welche die Einschießlinie eingeschlossen wird.

Zur Bestimmung des den Elementen der Gabelmitte entsprechenden wahrscheinlichen Fehlers eines beliebigen Geschützes in einem Geschützsysteme, dessen Geschütze Ungleichheiten aufweisen, werde mit EE die



Einschießlinie, mit OZ die Schussrichtung bezeichnet; sei ferner p die Wahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Stattfindens folgender zwei Ereignisse:

a) Dass die Einschießlinie EE um das Maß x vom mittleren Treffpunkte M der mit dem wahrscheinlichen Fehler R_1 behafteten mittleren Bahn des mittleren Geschützes des Systems abstehe;

b) dass der mittlere Treffpunkt m irgend eines Geschützes des Systems gerade um das Maß z von der Einschießlinie entfernt ist, dann hat man nach den Lehren der Wahrscheinlichkeitsrechnung:

$$p = \frac{\rho}{R_1\sqrt{\pi}} e^{-\left(\frac{\rho}{R_1}\right)^2 x^2} dx \cdot \frac{\rho}{R\sqrt{\pi}} \cdot e^{-\left(\frac{\rho}{R}\right)^2 (x+z)^2} dz.$$

Die gesammte Wahrscheinlichkeit, dass der mittlere Treffpunkt m eines beliebigen Geschützes des Systems um das Maß z von der Einschießlinie absteht, wird demnach sein:

$$w = \frac{\rho}{\sqrt{\pi}\sqrt{R_1^2 + R^2}} \cdot \frac{\rho\sqrt{\frac{1}{R_1^2} + \frac{1}{R^2}}}{\sqrt{\pi}} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\left(\frac{\rho}{R_1}\right)^2 x^2} dx \cdot e^{-\left(\frac{\rho}{R}\right)^2 (x+z)^2} dz.$$

Nun ist:

$$-\left(\frac{\rho}{R_1}\right)^2 x^2 - \left(\frac{\rho}{R}\right)^2 (x+z)^2 = -\frac{\rho^2}{R_1^2 + R^2} z^2 - \rho^2 \left(\frac{1}{R_1^2} + \frac{1}{R^2}\right) \left[x + \frac{\frac{z}{R^2}}{\left(\frac{1}{R_1^2} + \frac{1}{R^2}\right)}\right]^2$$

Digitized by Google

daher:

$$w = \frac{\rho}{\sqrt{\pi} \cdot \sqrt{R_1^2 + R^2}} \cdot \frac{\rho \sqrt{\frac{1}{R_1^2} + \frac{1}{R^2}}}{\sqrt{\pi}} \cdot$$

$$\cdot e^{-\frac{\rho^2 z^2}{R_1^2 + R^2}} dz \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\rho^2 \left(\frac{1}{R_1^2} + \frac{1}{R^2}\right)\left[x + \frac{\frac{z}{R^2}}{\left(\frac{1}{R_1^2} + \frac{1}{R^2}\right)}\right]^2} \cdot dx = \frac{\rho}{\sqrt{\pi} \cdot \sqrt{R_1^2 + R^2}} \cdot$$

$$\cdot \frac{\rho \sqrt{\frac{1}{R_1^2} + \frac{1}{R^2}}}{\sqrt{\pi}} \cdot e^{-\frac{\rho^2 z^2}{R_1^2 + R^2}} dz \cdot \frac{\sqrt{\pi}}{\rho \sqrt{\frac{1}{R_1^2} + \frac{1}{R^2}}} =$$

$$= \frac{\rho}{\sqrt{\pi} \cdot \sqrt{R_1^2 + R^2}} \cdot e^{-\left(\frac{\rho}{\sqrt{R_1^2 + R^2}}\right)^2 \cdot z^2} dz.$$

Dies ist der Ausdruck für die Wahrscheinlichkeit, dass der den Elementen der Gabelmitte entsprechende mittlere Treffpunkt irgend eines beliebigen Geschützes, nachdem durch die Gabelbildung die wahrscheinlichste Lage der mittleren Bahn des mittleren Geschützes des Systems in die Einschießlinie gebracht wurde, um einen gewissen Abstand z von der Einschießlinie absteht.

Man folgert hieraus, dass der wahrscheinliche Fehler R_0, mit welchem der den Elementen der Gabelmitte entsprechende mittlere Treffpunkt eines beliebigen Geschützes behaftet erscheint:

$$R_0 = \sqrt{R_1^2 + R^2}$$

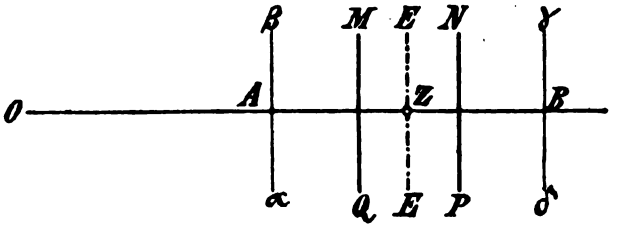
ist. Mit Hilfe dieses Ausdruckes, der gemachten Annahme bezüglich der Streuung der mittleren Treffpunkte der einzelnen Geschütze eines Systems, und der errechneten Werte von R_1, sind die in folgender Tabelle angegebenen Werte von R_0 bestimmt worden:

Gabelweite der engen Gabel in Theilen des wahrscheinlichen Fehlers des einzelnen Geschützes	Wahrscheinlicher Fehler der der Gabelmitte entsprechenden mittleren Bahn eines beliebigen Geschützes, wenn die Geschütze Ungleichheiten aufweisen	Wahrscheinlicher Fehler der der Gabelmitte entsprechenden mittleren Bahn, wenn die Geschütze keine Ungleichheiten aufweisen
0	1·680	0·90
2	1·761	1·05
4	1·904	1·13
8	2·462	2·11
12	3·10	2·80

Digitized by Google

Die Werte dieser Tabelle zeigen, dass die bezüglichen wahrscheinlichen Fehler umsomehr differieren, je enger die Gabel ist, durch welche das Ziel eingeschlossen wird, und dass bei einer Gabelweite von etwa sechs Correctur-Einheiten die aus der Ungleichheit der Geschütze folgenden Unterschiede in der Genauigkeit der Distanzermittlung nahezu verschwinden.

Es unterliegt nun keiner Schwierigkeit, ein weiteres Element der Theorie des Schießens, welches die Chancen für die Genauigkeit der Distanzermittlung angibt, zu bestimmen; es ist dies die Wahrscheinlichkeit für das Überdecken der Einschießlinie durch das der Gabelmitte entsprechende Trefferbild eines beliebigen Geschützes des Geschützsystems, dessen einzelne Geschütze Ungleichheiten aufweisen.



Sei zu dem Ende OZ die Schussrichtung, EE die Einschießlinie, und denkt man sich symmetrisch zu EE einen auf die Schussrichtung senkrecht stehenden Streifen $\alpha\beta\gamma\delta$ von der Tiefe $AB = 8R_0$, so erhält man in diesem Streifen jene Zone, in welcher sich nahezu immer der der Gabelmitte entsprechende mittlere Treffpunkt eines jeden Geschützes befinden wird.

Untersucht man nun durch Benützung von Tabellen, welche die den Treffwahrscheinlichkeitsfactoren entsprechenden Procentzahlen Treffer enthalten, wie oft in hundert Fällen der mittlere Treffpunkt des einzelnen Geschützes sich in einem zur Einschießlinie symmetrischen Streifen $MNPQ$ von der Tiefe $A'B' = 8$ Längeneinheiten befinden wird, so erhält man hiedurch die fragliche Wahrscheinlichkeit für das Überdecken der Einschießlinie.

Sei beispielsweise das Ziel in eine Gabel von zwei Correctur-Einheiten gebracht, so ist nach der vorherigen Tabelle $R_0 = 1{\cdot}904$, daher:

$$AB = 15{\cdot}232$$

Digitized by Google

und demnach die 50% Streuung S_{50} in der Lage des mittleren Treffpunktes eines beliebigen Geschützes

$$S_{50} = 2 \cdot \frac{A\,B}{8} = 3{\cdot}808$$

somit

$$\frac{A'\,B'}{S_{50}} = \frac{8}{3{\cdot}808} = 2{\cdot}10$$

welchem Factor rund 84% entsprechen.

Auf diese Weise wurden die in nachstehender Tabelle angegebenen Werte gerechnet, welche abermals zeigen, wie sich der Einfluss der Portée-Differenzen in einem Geschützsysteme umsomehr manifestiert, je enger die Gabel ist, in welche das Ziel eingeschlossen wird.

Gabelweite in Theilen des wahrscheinlichen Fehlers des einzelnen Geschützes	Wahrscheinlichkeit für das Überdecken der Einschießlinie durch das der Gabelmitte entsprechende Streuungsbild, wenn die Geschütze des Systems Ungleichheiten aufweisen	Wahrscheinlichkeit für das Überdecken der Einschießlinie durch das der Gabelmitte entsprechende Streuungsbild, wenn die Geschütze des Systems keine Ungleichheiten aufweisen
0	0·88	0·99
2	0·87	0·99
4	0·84	0·96
8	0·72	0·80
12	0·62	0·66

Bestimmung der Wahrscheinlichkeit,

um mit den Elementen der Gabelmitte der auf m Längeneinheiten verengten Gabel unter n abgegebenen Schüssen k Schüsse kurz bei einem beliebigen Geschützsysteme zu erhalten.

Ein weiteres Element der Theorie des Schießens, welches geeignet ist, einen Maßstab für die Genauigkeit der Distanzermittlung abzugeben, bildet die Wahrscheinlichkeit für das Erhalten von Kurz- und Weitschüssen beim Übergange vom ersten Einschießen zum durchlaufenden Gruppenschießen. Wäre man hiebei sicher, dass der mittlere Treffpunkt eines jeden Geschützes die Entfernung x von der Einschießlinie habe, dann wäre die Wahrscheinlichkeit, mit einem einzigen Schusse einen Kurzschuss zu erhalten:

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{x} e^{-\rho^2 z^2}\, dz = \varphi(x)$$

Digitized by Google

und diejenige mit einem einzigen Schusse einen Weitschuss zu erhalten:

$$\frac{\rho}{\sqrt{\pi}}\int_{x}^{+\infty} e^{-\rho^2 z^2} dz = \frac{\rho}{\sqrt{\pi}}\int_{-\infty}^{-x} e^{-\rho^2 z^2} dz = \varphi(-x)$$

wenn mit z die Abweichung des Geschossaufschlages vom mittleren Treffpunkte der Bahn bezeichnet wird. Somit wäre die Wahrscheinlichkeit unter n abgegebenen Schüssen k Schüsse kurz und $(n-k)$ weit in einer beliebigen Reihenfolge zu erhalten

$$C_n^k \cdot \overline{\varphi(x)}^k \cdot \overline{\varphi(-x)}^{n-k},$$

wenn man unter

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

die Anzahl Permutationen von n Elementen, unter welchen sich k und $(k-n)$ gleiche befinden, versteht. Nun ist es nicht sicher, dass der mittlere Treffpunkt gerade den Abstand x von der Einschießlinie habe, sondern es ist hiefür bei jedem Geschütze des Systems nur die Wahrscheinlichkeit:

$$\frac{\frac{\rho}{R_0}}{\sqrt{\pi}} \cdot e^{-\left(\frac{\rho}{R_0}\right)^2 x^2} dx$$

vorhanden, wenn man unter R_0 den wahrscheinlichen Fehler des den Elementen der Gabelmitte entsprechenden mittleren Treffpunktes eines jeden Geschützes des Systems versteht. Daraus folgt, dass die resultierende Wahrscheinlichkeit mit n beliebigen Geschützen im durchlaufenden Gruppenschießen k Schüsse kurz und $(n-k)$ weit zu erhalten, sein wird:

$$w = \frac{\frac{\rho}{R_0}}{\sqrt{\pi}} C_n^k \int_{-\infty}^{+\infty} \overline{\varphi(x)}^k \cdot \overline{\varphi(-x)}^{n-k} \cdot e^{-\left(\frac{\rho}{R_0}\right)^2 x^2} dx = \frac{\left(\frac{\rho}{R_0}\right)}{\sqrt{\pi}} C_n^k \int_{-\infty}^{+\infty} \psi(x)\, dx.$$

Die Werte dieses Integrales lassen sich durch angenäherte Quadraturen bestimmen. Ermittelt man den Wert w für $k=0$, dann ist:

$$W = 1 - 2w.$$

Digitized by Google

Die Wahrscheinlichkeit für das Erhalten von Kurz- und Weitschüssen in einem beliebigen Verhältnis beim durchlaufenden Gruppenschießen.

So erhält man beispielsweise für $m = 0$, somit $R_0 = 1{\cdot}68$, dann für die Annahme $n = 6$ und $k = 0$ den Wert

$$C_n^0 = 1,$$

ferner für die Function $\psi(x)$ die in nachstehender Tabelle angegebenen Werte.

x	$\psi(x)$	x	$\psi(x)$	x	$\psi(x)$
+ 0·5	0·0025	− 3·0	0·4374	− 6·0	0·0590
0 0	0 0156	− 3·5	0·3603	− 6·5	0·0364
− 0·5	0·0613	− 4·0	0·3002	− 7·0	0·0214
− 1·0	0·1643	− 4·5	0·2051	− 7·5	0·0122
− 1·5	0·2945	− 5·0	0·1408	− 8·0	0·0066
− 2 0	0·4150	− 5·5	0·0933	− 8·5	0·0030
− 2·5	0·4503	.	.	.	.

Durch Anwendung der Simpson'schen Formel folgt aus dieser Tabelle:

$$\log \int_{-\infty}^{+\infty} \psi(x) \, . \, dx = 0{\cdot}1895465$$

somit, da

$$\log \frac{\rho}{\frac{R_0}{\sqrt{\pi}}} \, . \, C_n^0 = 0{\cdot}2045431 - 1 \text{ ist,}$$

$$\log w = 0{\cdot}39408961 - 1 \text{ und}$$

$$w = 0{\cdot}242$$

demnach:

$$W = 0{\cdot}52.$$

Auf diese Weise wurden unter der Annahme, dass die durchlaufende Gruppe aus $n = 6$ Geschützen abgegeben wurde, die in nachstehender Tabelle angegebenen Wahrscheinlichkeiten gerechnet.

Weite der engen Gabel in Theilen des wahrscheinlichen Fehlers des einzelnen Geschützes	Wahrscheinlichkeit für das Erhalten von Kurz- und Weitschüssen mit den Elementen der Gabelmitte beim durchlaufenden Gruppenschießen, wenn die mittleren Treffpunkte der Geschütze des Systems eine Streuung aufweisen	Wahrscheinlichkeit für das Erhalten von Kurz- und Weitschüssen mit den Elementen der Gabelmitte beim durchlaufenden Gruppenschießen, wenn die mittleren Treffpunkte der Geschütze des Systems keine Streuung aufweisen
0	0·52	0·75
2	0·50	0·70
4	0·48	0·62
8	0·41	0·44

Digitized by Google

Beachtet man, dass jedesmal, wenn beim Gruppenschießen das erhaltene Trefferbild die Einschießlinie nicht überdeckt, das Gruppenschießen mit geänderten Schießelementen neuerdings vorgenommen werden muss, so sieht man aus dieser Tabelle, dass die aus der Ungleichheit der Geschütze zu erwartenden Verzögerungen im Einschießen nicht ganz ohne Belang sind, u. zw. umsomehr, je mehr Wert auf das Gabelverfahren — demnach bei präcise schießenden Geschützen — gelegt werden muss.

Digitized by Google

Ein Artillerie-Schießspiel-Apparat.

Von

Benedict Schöffler,

k. und k. Hauptmann im 10. Corps-Artillerie-Regiment.

(Hiezu Tafel 19.)

Die Menge der für das Unterrichts-Schießen bestimmten Munition ist so bemessen, dass im günstigsten Falle jährlich 15 Schüsse für das selbständige Schießen jedes Officiers und Cadetten der Feld-Artillerie entfallen. Im langsamen Feuer werden diese 15 Schüsse in $7^1/_2$ Minuten verfeuert. Rechnet man jährlich 10 Minuten, so hat der Artillerie-Officier, wenn er nach 15 jähriger Officiers-Dienstzeit Batterie-Commandant wird, im ganzen die wichtigste Thätigkeit der Artillerie, das Schießen, zweieinhalb Stunden selbständig geübt.

In richtiger Erkenntnis der Verhältnisse wurden unsere Schießregeln möglichst einfach gemacht. Beim Schießen der Artillerie muss jedoch dem richtigen Erkennen der Entschluss, und diesem der in der Praxis nicht widerrufbare Befehl blitzschnell folgen, wenn die Wirkung nicht ausbleiben soll; eine solche Fertigkeit ist aber nur durch häufige, unausgesetzte Übung zu erlangen.

Da jedoch die Munitions-Dotation nicht leicht vermehrt werden kann, war man schon lange bestrebt, neben der rein theoretischen Schulung einen Ersatz für die Übung im wirklichen Schießen zu schaffen; die Übungen mit Markierpatronen, sowie die verschiedenen Schießspiel-Methoden, wie jene von Rohne, dann die in diesen „Mittheilungen" besprochenen Schießspiel-Apparate von Aubrat[1]) und Dolleczek[1]) dienen diesem Zwecke.

Der nachfolgend beschriebene Apparat soll die Übung im Schießen der Artillerie in den Winterschulen, also im Zimmer, ermöglichen und, bei Lösungen von Aufgaben auf dem Kriegsspielplane angewendet, eine Ergänzung des Kriegsspieles bilden.

---

[1]) Jahrgang 1892 dieser „Mittheilungen".

Digitized by Google

Auch soll der Apparat bei möglichster Berücksichtigung aller beim Schießen vorkommenden Umstände und Zufälle die Übung zu einem wirklichen, also unterhaltenden Spiele machen.

Beschreibung des Apparates.

Der hölzerne Kasten (Tafel 19) gleicht in seiner Vorderansicht, Fig. 1, einer kleinen Bühne mit amphitheatralisch aufsteigenden Coulissen (Fig. 3, C_1, C_2, C_3, C_4). Die mittleren zwei Coulissen (z_1, z_2) stellen gleichzeitig das in der Tiefe gegliederte Ziel vor.

Die auf Carton gemalten Explosionswölkchen R_1, R_2, R_3, R_4 und R_5 sind, wenn der Apparat nicht in Thätigkeit ist, durch die Coulissen gedeckt, daher nicht sichtbar.

Die 5 dreiarmigen Hebel, Fig. 3, h_1 bis h_5, drehen sich um die Achse d; ihre gegen aufwärts gerichteten Arme sind mit zu d concentrisch gebogenen Schienen i_1 bis i_5 versehen, während die vorderen Arme mit je einem Stifte v_1 bis v_5 in die Explosionswölkchen R_1 bis R_5 eingreifen.

Der Drücker D ist an seiner unteren Fläche mit 5 Federn f adjustiert, welche denselben und die rückwärtigen Arme der Hebel h soweit auseinanderhalten, als es die Spange g gestattet.

Die Spiralfeder F drückt den Drücker und durch Vermittlung der Spange g auch die rückwärtigen Arme der 5 Hebel gegen aufwärts.

Der feste Kranz R, Fig. 2, dient dem Zahnkranz Z als Drehachse. In den Zahnkranz Z greifen die Gewinde der endlosen Schraube e, Fig. 3. Durch die Drehung der auf der Schraubenachse sitzenden Kurbel k kann der Zahnkranz Z um seinen Mittelpunkt gedreht werden.

Mittels des Griffkopfes G kann man die Scheibe S um ihren Mittelpunkt drehen. Die kleine Scheibe s lässt sich gleichfalls um ihren Mittelpunkt drehen, was man durch Einsetzen eines Bleistiftes in eines der Löcher l bewirken kann.

In der Rückansicht der Fig. 2 stellt das Zeichen ◇ oben am festen Kranze R das Ziel vor, und der Zeiger „29“ an der drehbaren Scheibe S die Lage des Treffers. Die Entfernung zweier Theilstriche des festen Kranzes R entspricht $^1/_8100 = 12^1/_2$ Schritten oder Metern. In Fig. 2 steht daher der Apparat auf „Treffer“. Zeigt der Zeiger links des Zeichens ◇ auf 1, so ist der Schuss um 100 kurz, zeigt er rechts auf 50 zwischen 1 und 2, so ist der Schuss 150 weit u. s. w.

Die Theilung auf dem drehbaren Zahnkranz Z ist auf jedem Halbkreise von 0 bis 10hundert, u. zw. von $^1/_8100$ zu $^1/_8100$, durchge-

Digitized by Google

führt. Diese Theilung entspricht der durch die Schüsse erreichten Distanz nach Abschlag der „Tausende“ von Schritten oder Metern; es zeigt daher jene Zahl, welche über der Zielmarke (◈) steht, die Distanz des Zieles an. Der Apparat ist somit in Fig. 2 auf: „10m + 4 hundert 25“ gestellt (m tausendvierhundertfünfundzwanzig Schritte oder Meter).

Durch einen Druck auf D, Fig. 3, wird auf der Vorderseite, Fig. 1, eine Explosionswolke zum Aufsteigen gebracht, deren Lage zum Ziele der Stellung des Zeigers 29 zur Zielmarke ◈ entspricht. Steht z. B. der Zeiger 29 auf Treffer, so steigt eine Rauchwolke im Ziele, die Rauchwolke R_3, auf u. s. w.

Um dies zu erreichen, ist die Scheibe, ähnlich wie die Scheibe eines Aristons mit Durchlochungen y, y, y versehen. Kommt eine Schiene i_2, welche auf dem nach aufwärts stehenden Hebelarme h_2 befestigt ist, vor einen Ausschnitt y, so wird diese Schiene beim Druck auf D in die Scheibe S eintreten worauf das Vorderende des Hebels h_2 und mit diesem der Stift v und die Rauchwolke R_2 aufsteigen werden. Jene Hebel, deren Schienen i_1 u. s. w. nicht in ein Loch einzutreten vermögen, können sich nicht drehen, es wird nur die entsprechende Feder f zusammengedrückt. Lässt der Druck auf D nach, so bringen die Federn F und f den Apparat wieder in die frühere Verfassung, d. h. die Rauchwolke auf der Vorderseite verschwindet.

Die Löcher y sind wie folgt angebracht:

Zeigt der Zeiger 29 auf mehr wie 400 Schritte kurz,			steigt die Rauchwolke	R_1	auf,
„ „ „ 29 bis 400 Schritte kurz,			„ „ „	R_2	„
„ „ „ 29 auf Treffer,			„ „ „	R_3	„
„ „ „ 29 bis 400 Schritte weit,			„ „ „	R_4	„ und
„ „ „ 29 über 400 Schritte weit,			„ „ „	R_5	„

Außer den angeführten normalen Erscheinungen sind die Ausschnitte so eingerichtet, dass der Apparat mit der Wahrscheinlichkeit $^1/_2$ eine bestimmte Procentzahl zweifelhafter Beobachtungen (Explosionswolken beiderseits des Zieles), dann falsche Beobachtungen (Explosionswolke auf der falschen Seite) und Blindgeher (keine Erscheinung) zeigt. Je näher der Abweichung von 400 Schritten, desto häufiger zeigt der Apparat anstatt $\frac{\text{kurz}}{\text{weit}}$, $\frac{\text{viel zu kurz}}{\text{viel zu weit}}$ und umgekehrt.

Die mit der Wahrscheinlichkeit $^1/_2$ zu erwartende Zahl falscher Beobachtungen u. s. w. kann durch Austausch der Scheibe S geändert werden.

Um falsche Beobachtungen hervorzurufen, sind für manche Stellungen der Scheibe S die Löcher y so eingeschlagen, dass bei einem Kurz-

Digitized by Google

schuss die Explosionswolke hinter und bei einem Weitschuss vor dem Ziele aufsteigt u. s. w.

Damit der an der Rückseite sitzende Übungsleiter jederzeit erkennt, wie der Übende beobachtet, sind am Rande der Scheibe S Zeichen angebracht, und die Löcher y sind so geschlagen, dass bei abnormalen Beobachtungen das entsprechende dieser Zeichen genau unter die Zielmarke (◈) zu stehen kommt.

Es bedeutet:

F: falsch beobachtet;

$\frac{F}{T}$: fälschlich „Treffer" beobachtet;

K: „sehr kurz" über (400 Schritte) anstatt „kurz" beobachtet;

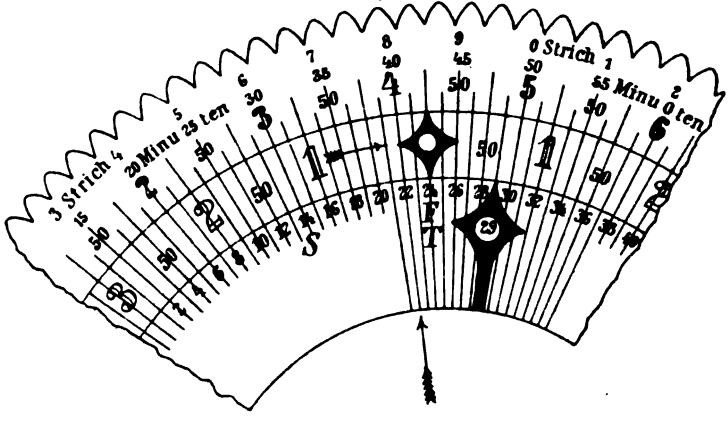
k: „kurz" anstatt „sehr kurz" beobachtet;

W und w: analog wie K und k;

?: fraglich und

0: nicht beobachtet.

Fig. 1



Auf der Text-Figur 1 zeigt z. B. der Zeiger 29 auf 60 Schritte (genau 62½) weit; der Übende beobachtet jedoch „Treffer", was der an der Rückseite sitzende Übungsleiter daran erkennt, dass das Zeichen $\frac{F}{T}$ unter die Zielmarke zu stehen kommt.

Digitized by Google

Nachfolgende Tabelle zeigt, wie viel Procent falsche Beobachtungen bei Anwendung der Scheibe *S*, Fig. 2, mit der Wahrscheinlichkeit $^1/_2$ zu erwarten sind [1]).

Bei der Abweichung der mittleren Flugbahn vom Ziele in Schritten oder Metern		Bei der 50% Streuung in Schritten oder Metern													
		25	31·25	37·5	43·75	50	62·5	75	87·5	100	112·5	125	150	175	200
kurz	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	400	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	3	3
	300	0	2	3	3	4	5	6	5	6	6	5	6	5	6
	200	8	8	10	10	10	10	10	11	11	11	10	10	9	9
	100	14	16	13	12	12	11	13	11	11	11	11	12	10	11
	0	10	12	15	15	16	16	15	16	15	15	14	14	13	12
weit	100	2	6	8	9	11	12	13	13	13	13	13	12	11	11
	200	8	8	11	11	12	12	12	12	11	11	11	10	9	10
	300	16	16	14	13	12	10	9	8	7	8	7	7	7	7
	400	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	4	4	4
	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2
	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Im Mittel bei Abweichungen bis ± 500		5·8	5·3	6·7	6·6	7·0	7·0	7·2	7·2	7·0	6·8	6·8	7·2	6·6	6·9

Der Zeiger 29 zeigt beim Spiel immer die Lage des Schusses an.

Ohne Rücksicht auf die Streuung kann man den Apparat zur Darstellung des Schießens benützen, indem man den Zeiger 29 jedesmal auf jene Zahl des Zahnkranzes *z* stellt, welche dem Commando entspricht, worauf der Drücker *D* niedergedrückt wird.

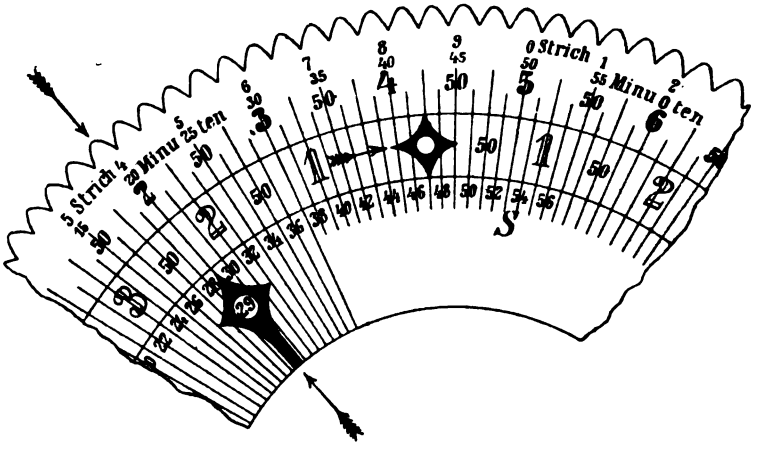
Im Falle Text-Figur 2 wird z. B. auf das Commando „32!“ der Zeiger auf „2“ des Zahnkranzes *z* gestellt und der Drücker niedergedrückt. Wenn kein Zeichen unter der Zielmarke steht, steigt die Rauchwolke (bis 400) kurz auf und der Übungsleiter auf der Rückseite liest die genaue Abweichung auf dem festen Kranze *R* mit 225 Schritten ab.

[1]) Nach Rohne werden 67% aller Schüsse richtig, 25% gar nicht oder fraglich und 8% falsch beobachtet.

Digitized by Google

Der Zeiger wird bei diesem Vorgange immer auf jene Distanz zeigen, welche commandiert wurde; er wird daher die mittlere Flugbahn ohne Rücksicht auf eine Tagesrelation anzeigen, während er, um der Wirklichkeit zu entsprechen, von dieser Lage nach rechts oder links, entsprechend den Gesetzen der Streuung, abweichen soll.

Fig. 2.



Um dies zu erreichen, hat die Scheibe *S* an ihrem Rande eine Theilung von $^1/_8$100 zu $^1/_8$100, welche von 1 bis 57 beschrieben ist und deren Mitte „29“ mit dem Zeiger übereinfällt. Stellt man nun anstatt des Zeigers, welcher den Aufschlagpunkt markiert, jedesmal eine der Zahlen 1 bis 57 auf die commandierte Distanz, so kann man hiedurch der Streuung Rechnung tragen. Es handelt sich nur noch darum, die Zahlen 1 bis 59 übereinstimmend mit den Wahrscheinlichkeitsgesetzen zu wählen.

Wird z. B. mit Rücksicht auf den Gang des Kriegsspieles 50 Schritte als die 50% Streuung vom Übungsleiter festgestellt, so können Abweichungen über 100 Schritte von der mittleren Flugbahn nicht vorkommen; es können also bei diesem Schießen nur die Zahlen 21 bis 37 der Scheibe *S* zur Geltung kommen.

Da nun z. B. die Zahl 27 der Abweichung von 12$^1/_2$ bis 25 Schritte weit entspricht, so muss der Apparat so eingerichtet sein, dass diese Zahl 27 mit jener Wahrscheinlichkeit vorkommt, welche der Procentzahl der Treffer für den Zielstreifen zwischen 12$^1/_2$ und 25 Schritte weit gleichkommt.

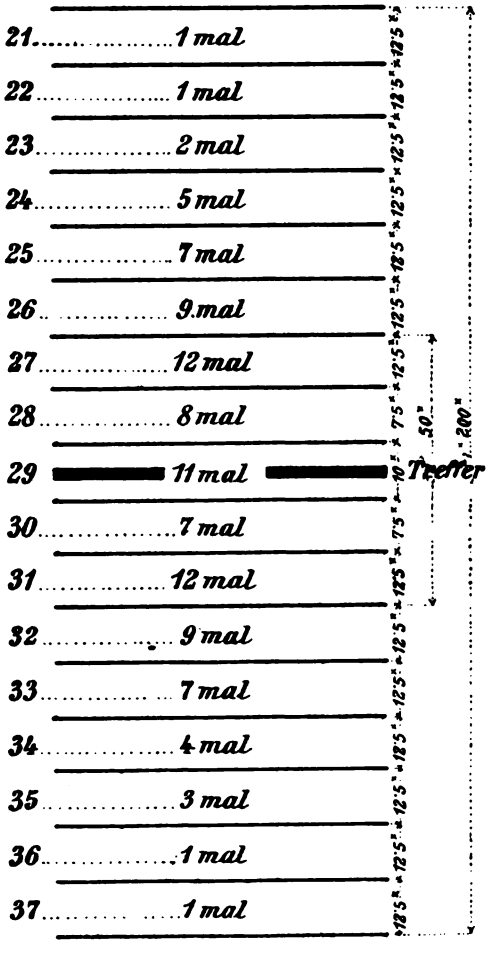
Dies wird durch das Glücksrad, Fig. 5, erreicht.

Digitized by Google

Die drehbare Scheibe ist auf jeder Seite in 7 concentrische, mit je 100 Zahlen versehene Ringe getheilt. Jeder Ring entspricht einer bestimmten 50% Streuung, welche auf dem Schilde *P* angezeigt ist, so dass der Zeiger *a* auf eine beliebige Streuung gestellt werden kann.

Der Zahlenkreis für die 50% Streuung von 50 Schritten oder Metern enthält daher die Zahlen 21 bis 37, u. zw. jede in der der Wahrscheinlichkeit der von ihr hervorgerufenen Abweichung entsprechenden Zahl.

Bei dem dargestellten Apparate werden Schüsse bis zu 5 Schritte oder Metern kurz oder weit als Treffer angenommen. Der Zahlenkranz des Glücksrades für die 50% Streuung von 50 Schritten oder Metern entspricht nebenstehendem Trefferbilde, derselbe enthält daher auch die angegebenen Zahlen.



Um auch die wahrscheinliche Trefferzahl mit Rücksicht auf die Zielhöhe zu regeln, beachte man, dass der Apparat nur dann einen Treffer markiert, wenn der Zeiger „29“ auf die Zielmarke zeigt. Dies kann man bei Artillerie-Zielen oder beim Beschießen von Schwarmlinien gelten lassen, während bei einem geschlossenen Ziele auf die Höhe desselben Rücksicht genommen werden muss.

Auf 2.500 z. B. ist der bestrichene Raum per Meter Zielhöhe 14 Schritte, also für ein 1·8*m* hohe Infanteriefront 25·2 Schritte; es werden also die bis 25 Schritte hinter dem Ziele einschlagenden Schüsse directe Treffer sein. Um diesem Umstande Rechnung zu tragen, dreht man vor dem Niederdrücken des Drückers den Zeiger zur Zielmarke, wenn eine der Zahlen 27 oder 28 unter diese Marke zu stehen kommt.

Digitized by Google

Die Scheibe *s* wird bei der Darstellung des Schießens auf Ziele in Bewegung benützt. Jeder der schwarzen Schilde dieser Scheibe endet gegen den Rand derselben mit zwei Spitzen, deren Abstand der 50% Streuung von 25, 50 u. s. w. bis 200 Schritte oder Meter entspricht. Bei der Benützung muss die Mitte des entsprechenden Schildes zum Zeiger gestellt werden.

In Fig. 2 ist z. B. der Apparat auf die 50% Streuung von 100 Schritten oder Metern gestellt. Die beiden Spitzen des betreffenden Schildes zeigen während des Spieles die Lage der Ausfeuerlage zur mittleren Flugbahn an, u. zw. mit der der Wirklichkeit gleichen Wahrscheinlichkeit. Die Wahrscheinlichkeit, dass z. B. beide Schüsse auf einer bestimmten Seite der mittleren Flugbahn liegen, ist $^1/_4$. Die beiden Spitzen des Apparates geben dann dieselbe Erscheinung, wenn die mittlere Flugbahn um mehr als die halbe 50% Streuung nach einer bestimmten Seite abweicht, was gleichfalls mit der Wahrscheinlichkeit $^1/_4$ zu erwarten ist.

Um den Apparat für die Festungs-Artillerie benützbar zu machen, wurde der Zahnkranz außer der Schritt- (Meter-) Theilung noch mit einer Theilung in Grade und Minuten und mit einer Strichtheilung versehen. In den betreffenden Fällen muss die der Entfernung des Zieles entsprechende Elevation oder Strichzahl über die Zielmarke (◇) gestellt werden.

Da die Schritt- (Meter-) Theilung, die Gradtheilung und die Strichtheilung nicht übereinstimmen können, muss man beim Übergange von einer Richtungsart auf die andere den Zahnkranz immer frisch stellen.

Der Ring *g* ist mit der in Fig. 6 dargestellten Hebelvorrichtung in Verbindung, welche bewirkt, dass durch einen Zug an diesem Ringe das Ziel z_1 z_1 nach abwärts verschwindet und ein anderes Ziel z_2 z_2 erscheint.

Durch das Niederdrücken von *D* wird ein Hebel gegen die Glocke *x* (Fig. 2) geschnellt, so dass jeder Schuss durch ein Glockensignal angezeigt wird.

Vorgang beim Schießen von Granaten gegen ein stehendes Ziel, bei Anwendung eines Aufsatzes mit Schritt- (Meter-) Theilung, oder des Richtbogens.

Vorbereitung.

Der Apparat wird, mit der Vorderseite dem Übenden und den Zusehern zugekehrt, auf den Tisch gestellt.

Digitized by Google

An der Rückseite des Apparates nehmen Platz: Ein Vertrauensmann, welcher den Apparat handhabt, Gehilfe A; rechts neben demselben ein Gehilfe G mit dem Glücksrade; links der Übungsleiter, welcher gleichzeitig den Markierrapport führt.

Der Übungsleiter misst auf dem Kriegsspielplane die Distanz, rundet selbe auf $^1/_8 100 = 12^1/_2$ Schritte ab und lässt dann durch Drehung an der Kurbel k den Apparat auf diese Distanz stellen.

Der Übungsleiter entschließt sich mit Rücksicht auf den Verlauf der Kriegsspiel-Aufgabe für eine bestimmte Streuung, wozu die in der Schießtafel eingetragene 50% Streuung als Grundlage dient.

Nach Rohne entspricht:

unter gewöhnlichen Verhältnissen die $2^1/_2$fache 50% Streuung,
„ sehr günstigen „ „ $1^1/_2$ „ 50% „ und
„ ungünstigen „ „ $3^1/_2$ „ 50% „ ; bei

Voraussetzung großer Verluste oder im heftigen feindlichen Feuer wird der Übungsleiter noch größere Streuungen annehmen müssen; auch wird das Feuer einer glücklich schießenden Batterie immer sicherer, und umgekehrt, welchen Verhältnissen der Übungsleiter durch Änderung der Streuung während des Schießens Rechnung tragen kann.

Beim Schießen gegen ein Ziel in Bewegung wird die Streuung unter denselben Umständen immer größer sein, als beim Schießen gegen ein Ziel in Ruhe.

Spiel.

Der Verlauf des Spieles soll durch Beispiele gezeigt werden.

Schießen der Feld-Artillerie gegen ein stehendes Ziel. Distanz: 3.425 Schritte (Fig. 2); 50% Streuung: 75 Schritte.

1. Der Übende schätzt auf dem Kriegsspielplane die Distanz und ertheilt das Commando, z. B. „Artillerie gradaus!“ „Granaten!“ „32!“ „Schuss!“

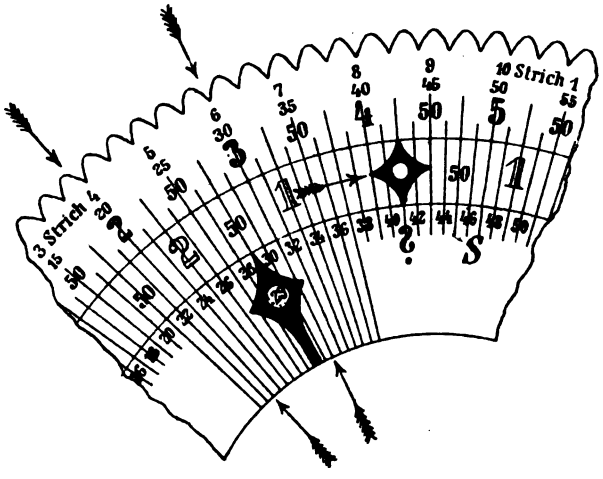
2. Der Gehilfe A liest vom Glücksrade die Zahl 23 ab und stellt (Text-Figur 3) die gleiche Zahl der Scheibe S auf die vom Übenden commandierte Distanz „2“ (32) am Zahnkranz R, worauf er den Drücker niederdrückt. Hiedurch wird die Rauchwolke R_2 und R_4 (kurz und weit) zum Aufsteigen gebracht, weshalb der Übende „fraglich“ beobachtet. Gleichzeitig mit dem Niederdrücken des Drückers erschallt ein Glockensignal.

3. Der Gehilf G setzt nach jedem Glockensignal das Glücksrad in Bewegung.

Digitized by Google

4. Der Übungsleiter liest die Abweichung des Schusses am festen Ring R ab (150 kurz, Text-Figur 3) und merkt sie in der Vormerkung (Tafel 19, Fig. 7) vor. Die Beobachtung des Übenden erkennt der Übungsleiter daran, dass das Zeichen „?“ unter der Zielmarke steht, welcher Umstand gleichfalls vorgemerkt wird.

Fig. 3.



5. Der Übende commandiert auf Grund seiner Beobachtung „Schuss!“

6. Der Gehilfe a liest vom Glücksrade die Zahl „29“ ab und stellt dieselbe (Text-Figur 2) auf „2“ des Zahnkranzes z. Jetzt steigt die Rauchwolke R_3 (kurz) auf.

7. Wie Punkt 3.

8. Der Übungsleiter merkt die Abweichung „225 kurz“ (Text-Figur 2) vor.

9. Der Übende commandiert auf Grund seiner Beobachtung: „36!“ „Schuss!“

10. Der Gehilfe a liest vom Glücksrade die Zahl „34“ ab und stellt die gleiche Zahl der Scheibe S (Text-Figur 4) auf die commandierte Zahl 6 („36“) des Zahnkranzes z. Jetzt steigt die Rauchwolke R_4 (bis 400 Schritt weit) auf.

11. Wie Punkt 3.

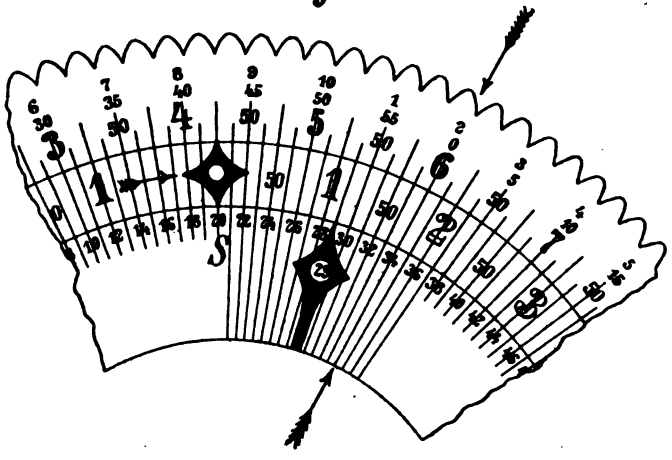
12. Der Übungsleiter liest vom Ringe R die Abweichung des Schusses mit 110 (genau 112½) weit ab und merkt sie vor.

13. Der Übende commandiert „34!“ „Schuss!“.

Digitized by Google

14. Der Gehilfe *A* liest die Zahl 22 vom Glücksrade und stellt diese Zahl des Glücksrades (Text-Figur 1) auf „4“ des Zahnkranzes *z*. Durch das folgende Niederdrücken steigt die Rauchwolke R_s (Treffer) auf.

Fig. 4.



15. Wie Punkt 3.

16. Der Übungsleiter merkt die Abweichung 60 (genau 62½) weit, und weil das Zeichen $\frac{F}{T}$ (fälschlich Treffer beobachtet) unter der Zielmarke steht, auch diesen Umstand vor.

17. Der Übende commandiert auf Grund seiner Beobachtung „34!“ „Halbbatterie-Feuer!“ u. s. w.

Schießen aus der 12*cm* Belagerungs- und Minimalscharten-Kanone. M. 80.

Granate M. 80. Ladung 4·8*kg*. Quadrantenrichtung.

Distanz gemessen mit 4.810*m*; für ein Ziel im Mündungshorizont entspricht dieser Distanz der Elevationswinkel von 11° 33½′; Terrainwinkel nach dem Kriegsspielplane 9′; Elevationswinkel für das erhöhte Ziel 11° 42½′; 50% Streuung mit Rücksicht auf die günstigen Verhältnisse angenommen mit 60*m*.

Vorbereitung.

Der Theilstrich 42½′ des Zahnkranzes *z* wird durch Drehen der Kurbel *k* über die Zielmarke gestellt. (Fig. 2.)

Digitized by Google

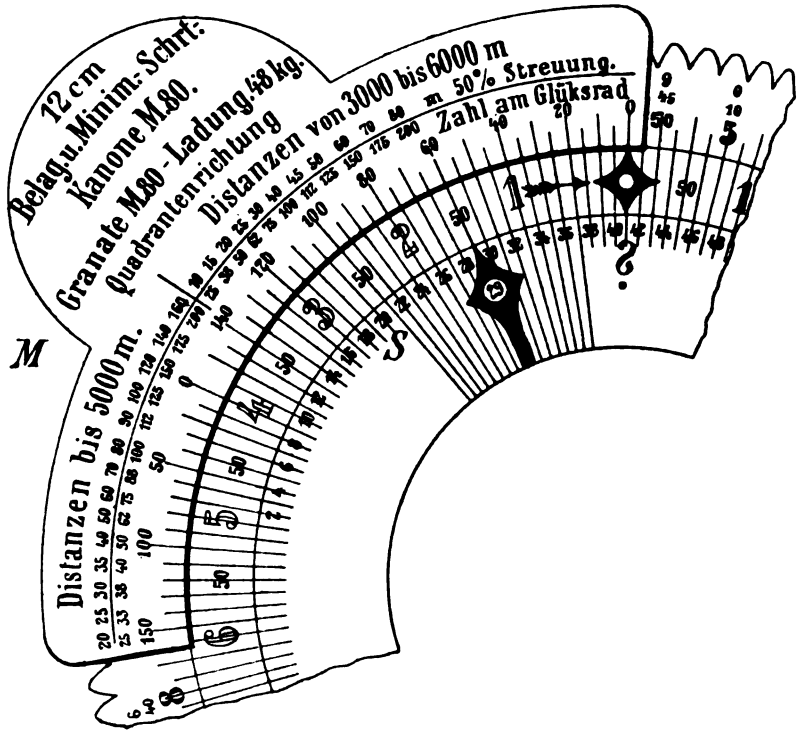
Da die Gradtheilung des Apparates mit der Schritt-Meter-Theilung nicht übereinstimmt, wurde für jeden erforderlichen Fall ein Maßstab *M*, Text-Figur 5, aus Carton angefertigt, auf welchem gleichzeitig die Umrechnung für das Glücksrad vorgemerkt ist. Nach dieser Vormerkung ist bei der angenommenen 50% Streuung das Glücksrad auf „150“ zu stellen.

Spiel.

1. Der Übende bestimmt den Elevationswinkel und ertheilt das Commando zur Feuereröffnung, z. B.: „Granaten!“ „Elevation 11° 30'!“ „Seitenverschiebung.....!“

Fig. 5.

(Für Distanzen über 6000 m auf d. Rückseite.).



2. Der Gehilfe *A* liest vom Glücksrade die Zahl 31 ab und stellt (Text-Figur 3) die gleiche Zahl der Scheibe *S* auf den vom Übenden commandierten Elevationswinkel „30'“ (11° 30') am Zahnkranz *R*, worauf er den Drücker *D* niederdrückt.

Digitized by Google

3. Der Gehilfe *G* setzt nach jedem Glockensignale das Glücksrad in Bewegung.

4. Der Übungsleiter misst die Abweichung mittels des Maßstabes Text-Figur 5 mit „60 Meter kurz“ und merkt sie vor u. s. w.

Bei Benützung des Aufsatzes mit Strichtheilung ist der Vorgang analog wie früher angegeben, nur müssen die Abweichungen mit einem hiezu bestimmten Maßstabe, ähnlich jenem Text-Figur 5, gemessen und muss das Glücksrad nach der auf diesem Maßstabe angebrachten Vormerkung gestellt werden.

Bei dem Übergange von einer Richtungsart zur anderen wird der Zahnkranz entsprechend umgestellt. Beim zweiten Beispiele musste z. B. vor dem Übergange zur Aufsatzrichtung der mit 4¾ (304¾) Strich bezeichnete Theilstrich über die Zielmarke gestellt werden, weil dieser Aufsatz der angenommenen Distanz von 4810*m* entspricht.

Schießen auf Ziele in Bewegung.

Außer den oben angeführten Vorbereitungen ist noch das mit der zutreffenden Streuung [1]) bezeichnete Feld der Scheibe *s* zum Zeiger der Scheibe *S* zu stellen.

Während des dem obigen ganz ähnlichen Vorganges dreht der Gehilfe *G* an der Kurbel *k*, wodurch sich die angenommene Distanz fortlaufend ändert.

Die Bewegungsschnelligkeit kann man den Umständen entsprechend regeln, wenn man berücksichtigt, dass eine Kurbelumdrehung der Distanzänderung von 20 Schritten (Metern) entspricht. Es sind daher in der Minute 6, 15 oder 23 Umdrehungen zu machen, je nachdem sich das Ziel im Schritt, Trab oder Galopp bewegt.

Auf das Commando „Ausfeuern“ stellt der Gehilfe *G* die Scheibe *S* mit Rücksicht auf die Zahl des Glücksrades auf die dem Commando entsprechende Zahl des Zahnkranzes *Z*, in welcher Lage die beiden Spitzen beiderseits des Zeigers 29 die Lage der beiden Aufschlagpunkte der Ausfeuerlage angeben; diese wird vom Übungsleiter vorgemerkt und hierauf das entsprechende Zeichen *K* • *M* • *W*. zur Zielmarke gedreht, worauf durch Niederdrücken des Drückers die entsprechende Erscheinung auf der Vorderseite hervorgerufen wird.

---

[1]) Beim Ziel in Bewegung kann der Apparat auf die 50% Streuungen 25, 50, 75, 100, 125, 175 und 200 Schritte oder Meter gestellt werden.

Digitized by Google

Es bedeutet:

K: beide Schüsse kurz;

• zwischen *K* und *M*: ein Schuss kurz, ein Schuss Treffer;

M: ein Schuss kurz, ein Schuss weit;

• zwischen *M* und *W*: ein Schuss Treffer und ein Schuss weit, und

W: beide Schüsse weit.

Digitized by Google

Feldmäßige und halbpermanente Brückenbauten in Indien.

Aus dem Englischen von

Rudolf Seissl,

k. und k. Hauptmann im 14. Pionnier-Bataillon.

(Hiezu Tafel 20 und 21.)

Wenngleich im Noth- und halbpermanenten Brückenbau die Hängebrücke im allgemeinen nur ausnahmsweise zur Anwendung gelangt, so sind doch jene Verhältnisse einer besonderen Würdigung zu unterziehen, in welchen der Bau von Hängebrücken nicht nur vortheilhaft, sondern sogar dringend geboten erscheint. In Gebirgsländern nämlich, woselbst man zumeist über bedeutende Holzmengen verfügt, wo jedoch die Wasserläufe infolge von Steilufern und großen Hochwasserständen, welch letztere häufig und unerwartet eintreten können, den Einbau vieler stehender Zwischenunterlagen schwierig, ja sogar unmöglich machen können, wird es oft von Vortheil sein, eine unterbrochene Verbindung durch Hängebrücken herzustellen.

Wie diese Gattung von Brücken auch mit primitiven Mitteln, auf feldmäßige Art und Weise hergestellt werden kann, ist einem sehr interessanten Aufsatze zu entnehmen, in welchem der englische Genie-Major Aylmer den von ihm durchgeführten Bau von Hängebrücken in klarer und anschaulicher Weise zur Darstellung bringt[1]).

Der genannte Officier gieng im Jahre 1891 nach Gilgit, jenem gebirgigen Theile des nördlichen Vorder-Indiens, welcher in jüngster Zeit durch die Expedition nach Chitral zu allgemeinerer Kenntnis gelangte.

Dieses Gebiet ist gegenwärtig noch eine im allgemeinen öde, uncultivierte Gegend, ebenso arm an fertigem, brauchbarem Material, wie an geschulten Arbeitern. Die Communications-Verhältnisse in diesem Districte waren gleichfalls noch sehr primitiver Natur: über die breiteren Wasserläufen fehlten die Übergänge, und über die kleineren Flüsse führten Brücken, welche nur von 1 bis 2 Mann oder einen unbeladenen Saumthier auf einmal benützt werden konnten. Zufällig fand Major

[1]) *Notes on bridging, by Major F. J. Aylmer, V. C., R. E.* — Siehe: *Professional Papers of the Corps of Royal Engineers. Chatham 1894.*

Digitized by Google

Aylmer Draht vor, welcher durch Kulis für in diesem Gebirgslande zu errichtende Telegraphenlinien heraufgebracht worden war. Mit diesem Materiale construierte er nun eine Reihe von Brücken mit großen Spannweiten, welche sich ebenso sehr durch die Kühnheit ihres Entwurfes, also durch die Sorgfalt ihrer Ausführung auszeichneten.

Im Herbste 1893 wandte er die gemachten Erfahrungen zu Kohala an, wo Hochwasser die permanente Brücke der einzigen Fahrstraße von Indien nach Kaschmir zerstört hatte, und machte es so in sehr kurzer Zeit möglich, diese wichtige Verbindung wieder aufzunehmen.

Doch möge Major Aylmer selbst erzählen.

Als ich im Jahre 1891 in Gilgit war, wurde ich mit der umfangreichen Aufgabe betraut, die nöthigen Communicationen durch diesen District herzustellen.

Im Winter sind dortselbst — mit Ausnahme des Indus — die meisten Flüsse durchfurtbar; aber im Sommer kommt zur Zeit der Schneeschmelze von den Gletschern des Himalaya eine ungemein große Wassermenge durch diese Thäler nieder; der Wasserstand erreicht dann oft 25 Fuß[1]) und die Wassergeschwindigkeit ist hiebei so groß, dass es fast unmöglich ist, mittlere Strompfeiler unverletzt zu erhalten.

In diesem Falle wird nun die Form der Hängebrücken unentbehrlich. Die Einwohner bauen Hängebrücken auf Seilen aus Birken-Zweigen, welche jedoch nur von 2 bis 3 Fußgängern zu gleicher Zeit passiert werden dürfen. Diese Brücken sind immer gefährlich und erfordern häufige Reparaturen. Für Spannungen bis zu 120 Fuß werden auch Balkenbrücken angewendet. Beschreibungen dieser zwei Gattungen von Brücken werden später folgen.

Weil eine neue Telegraphenlinie von Bunji nach Skardu gebaut wurde, so war auch im District von Gilgit im Jahre 1891/92 eine bedeutende Menge von gutem, starkem Draht erhältlich, und daher lag es nahe, alle Brücken aus demselben zu construieren.

Allgemeine Bemerkungen.

Das erste Seil über einen Strom oder breiten Fluss zu bringen, ist oft sehr schwierig. Anwendbar erscheinen die nachstehend angeführten Methoden:

[1]) 1 Fuß = 0·348*m*.

Digitized by Google

a) Eine lange, dünne Seidenschnur wird an einen Pfeil gebunden, und dieser mittels eines Bogens über den Strom geschossen; dann wird eine etwas stärkere Leine hinübergezogen u. s. f.

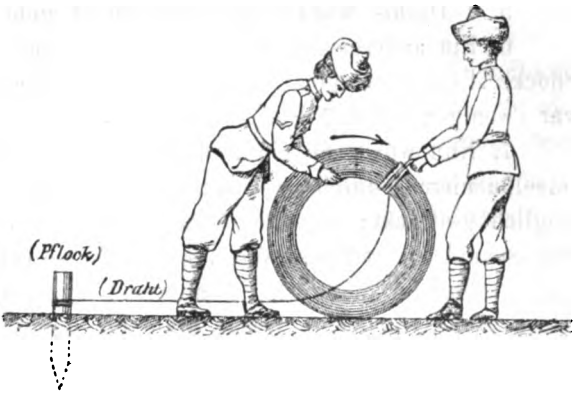
b) Wenn Menschen in dem Strome schwimmen können, so gehen zwei Mann, an welche eine dünne Schnur angebunden wird, auf aufgetriebenen Thierfellen (Häuten) von zwei gegenüberliegenden, stromaufwärtigen Punkten ab; sie schwimmen einander entgegen, und nachdem sie sich begegnet haben, befestigen sie die Enden der zwei Schnüre an einander; andere Männer auf jeder Seite ziehen die verbundenen Schnüre fest an.

c) Man schießt einen etwas schwereren Körper, an welchem eine Leine befestigt wird, mittels eines improvisierten Mörsers über den Fluss. Hiezu verwendet man einen ausgehöhlten Klotz und eine Handgranate, an welcher eine Leine angebunden ist; die Handgranate kann bis auf 120 Yards [1]) abgefeuert werden, ohne dass die Leine reißt.

Das Abwickeln des Drahtes.

Der Draht war in Bünden von etwas über 80 Pfund [2]) zu haben. Derselbe musste auf die folgende Weise abgewickelt werden:

Zwei Mann nahmen einen Bund, befestigten ein Ende des Drahtes an einen künstlichen oder natürlichen Pflock und legten dann den Draht, vom Pflocke sich entfernend, auf dem Boden aus.



Wenn der Draht bloß nur von einer Seite des Bundes abgezogen werden konnte, so wurde er nach jeder dem Umfange des Bundes gleichkommenden Länge, ausgedrallt. So wurden Brüche und eventuelle schwache Stellen im Drahte sichtbar und konnten behoben werden.

Herstellung der Kabel.

1. Zunächst war die nothwendige Stärke der Kabel zu berechnen, u. zw. mit Bezug auf die Länge der Brücke, die Durchbiegung des ge-

[1]) 1 Yard = 0·9143*m*.
[2]) 1 Pfund = 0·454*kg*.

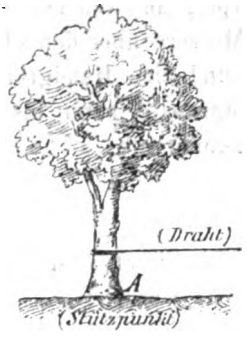
Digitized by Google

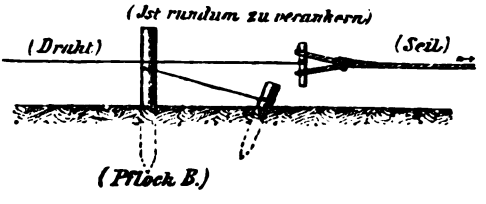
spannten Kabels und die zu gewärtigende Inanspruchnahme durch Belastung.

2. Ferner mussten die nothwendigen Längen der Kabel berechnet werden, welchen man noch 10 Procent zuschlug. Überflüssige Stücke der Kabel können noch immer für Schlingen etc. verwendet werden, jedoch wäre ein Kabel als solches wertlos, wenn es zu kurz ausfiele.

3. Im Terrain wurde ein ebener Platz ausgewählt.

4. Nachdem der Draht von den Bünden abgewickelt war, erfolgte dessen Abschneiden auf die nach Punkt 2 berechnete Länge.

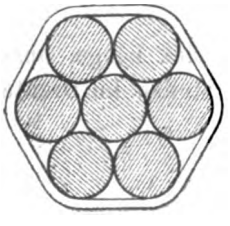




5. 7 Drähte wurden an einen Pflock gebunden.

6. Ein anderer Pflock *B* wurde auf eine solche Entfernung vom Pflocke *A* eingeschlagen, welche gleich der berechneten Länge der Kabel war (weniger 1 bis 2 Fuß).

7. Nun wurde an ein Ende des Drahtes ein Seil festgemacht, und derselbe hierauf durch zwei Mann, welche am Seile zogen, so viel als möglich gestreckt; ungefähr kann man für einen Mann 100 Pfund Zug- oder Spannkraft rechnen. Wenn der Draht so stark als möglich gespannt war, machte der Mann, den Draht noch festhaltend, denselben um den Pflock *B* fest, indem er einige Male um den Pflock herumgieng.



Die übrigen 6 Drähte wurden in der gleichen Weise gespannt; alle dicht neben einander. Dieser Vorgang hat den doppelten Vortheil, dass alle Drähte auf dieselbe Ausdehnung gestreckt werden und jeder Draht für sich erprobt wird.

8. Jetzt wurden die 7 Drähte, vom Pflocke *A* beginnend, auf die Länge von je 1 Fuß in eine Gruppe gebunden, wie nebenstehende Figur zeigt. Die Drähte dürfen in ihrer ganzen Ausdehnung nirgends rissig werden. Zusammengebunden wurden die Drähte mit Schnüren, oder besser mit dünnem Draht, wenn derselbe zu bekommen war.

Digitized by Google

9. Auf diese Weise kann eine beliebige Anzahl von 7drähtigen Kabeln erzeugt werden.

Die für die Brücke erforderlichen Hauptkabel werden hergestellt, indem man die erforderliche Anzahl von 7drähtigen Kabeln auf Distanzen von je 3 Fuß zusammenbindet, nachdem man dieselben sehr dicht zusammengelegt hat; als Regel gilt, dass die Gesammtzahl von Drähten in einem Hauptkabel immer ein Vielfaches von 7 sein soll, weil jedes Drahtseil dann gleichmäßig gebildet ist.

Brückenschlagstelle.

Die besten Plätze für das Legen der Kabel sind natürlich jene, wo die Ufer aus festem Fels (Gestein) gebildet und dabei gut zugänglich sind. Diese Art von Auflagerplätzen sind selten; wo sie sich vorfinden, werden sie selbstverständlich gewählt.

Muss ein Pfeiler gebaut werden, welcher dem Hochwasser ausgesetzt sein kann, so soll doch getrachtet werden, den Fluss in gerader Richtung zu überbrücken.

Form der Brücke.

Diese wechselt nach der Höhe der Ufer, nach dem verwendbaren Materiale, den erhaltbaren Arbeitskräften, sowie nach der größeren oder geringeren Zeit, welche für den Bau der Brücke zur Verfügung steht.

Wenn nicht andere Umstände von Einfluss sind, so ist die beste Form der Hängebrücken diejenige, bei welchen die ganze Brückenbreite auf den Hauptkabeln liegt.

Höhe der Brückenbahn.

Die Brücke soll wenigstens 5 Fuß über dem höchsten Wasserstande liegen. Locale Information bezüglich der Höhe der Wasserstände ist gewöhnlich wertlos, ohne durch natürliche Marken an den Ufern bestätigt zu sein; aber auch diese müssen immer sehr sorgfältig geprüft werden.

In Gegenden, wie in Gilgit, wo viele Gebirge mit Gletschern bedeckt sind, kommen jedes zehnte bis zwanzigste Jahr plötzlich ungeheuere Wassermassen in die Thäler nieder, welche durch das Ausbrechen eines gebildeten Eissees verursacht werden; gegen diese Fluthen ist wohl selten eine Brücke sicher zu machen.

Digitized by Google

Die Gilgit-Hängebrücke.

Allgemeine Bemerkungen.

Die Gilgit-Brücke (Tafel 20) war die erste Drahtbrücke, welche gebaut wurde; damals war die Tragfähigkeit der Telegraphendraht-Kabel noch nicht bekannt, so dass nur eine Spannweite von 200 Fuß als zu überbrücken möglich erachtet wurde.

Dabei war kein natürliches Auflager vorfindlich und große Pfeiler mussten in den Fluss gebaut werden, um die Brückenbahn entsprechend über den Hochwasser-Spiegel zu heben.

Kleine Hölzer, von selten mehr als 6 Zoll Durchmesser, waren in beträchtlicher Menge vorhanden; jedoch war es fast unmöglich aus den Wäldern, welche noch schneebedeckt waren, große Stämme zu erhalten; die wenigen erforderlichen wurden nur durch Aufwand einer ungeheueren Arbeitsleistung gewonnen.

Pfeiler.

Die zwei Hauptpfeiler (Strompfeiler) standen von Mitte zu Mitte 200 Fuß von einander ab. Der Pfeilerkopf eines der Pfeiler war durch einen großen Felsen geschützt.

Die Fundamentsgräben wurden nur wenig unter dem Niederwasser-Spiegel ausgehoben. Die 8 Piloten wurden dann in ihre Lage gebracht und so verbunden, dass sie nicht aus ihrer Stellung kommen konnten; die Seiten der Pfeiler wurden stufenweise mit dem vorgefundenen Holze aufgebaut. Im gleichen Maße mit der fortschreitenden Pfeilerwand wurde das Innere des Pfeilers gut mit großen Steinen ausgefüllt; letztere wurden an den Seiten zwischen die verschiedenen Reihen der horizontalen Hölzer eingekeilt, jedoch mit der nöthigen Vorsicht, damit nicht Ausbrechungen der Hölzer entständen. Nach je 2 Fuß Höhe wurden alle Piloten untereinander mit Draht verbunden, um durch den Druck der Steinfüllung nicht nach auswärts gebogen zu werden. Schließlich wurden große Steine an der Basis rund um den Pfeiler geschlichtet.

Die Piloten, aus Fichtenstämmen, besaßen eine Länge von 20 Fuß und einen Minimal-Durchmesser von 10 Zoll [1]) am Zopfende.

Standgerüste. (Tafel 20, Fig. 3.) (Dreibeinige Gerüste.)

Nachdem die Pfeilerfüllung auf 5½ Fuß Höhe aufgeführt war, wurden hölzerne Unterlagsplatten aufgelegt, um auf diese die Haupt-

[1]) 1 Zoll = 2·54cm.

Digitized by Google

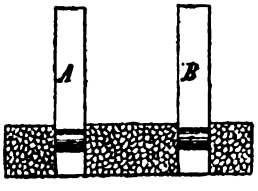
ständer zu stellen. Die Ständer wurden an ihrem Zopfende gezapft; der erste wurde dann mittels eines kleinen Schleudergerüstes aufgestellt, der zweite mit Hilfe des ersten. Die mit Zapfenlöchern versehenen Querbalken wurden auf die Piloten gelegt und darauf mit flachen eisernen Bändern befestigt. Diese Bänder waren 4 Zoll breit und ein $^1/_2$ Zoll stark und dienten als Auflager für das Hauptkabel. Die Anordnung der Streben, Diagonalen und Stützen zeigt Fig. 3.

Die Gerüste erhielten eine Neigung von 6 Zoll gegen die Verankerungsplätze der Kabel; doch als die Brücke vollendet war, standen auch die Ständergerüste durch die Belastung des mittleren Brückentheiles vollkommen vertical. Die Pfeiler wurden hierauf vollkommen hergestellt und die Standgerüste fest mit den Ankerplätzen und untereinander verbunden.

Verankerung der Kabel an den Ufern.

Die zwei Verankerungen bestanden aus runden Fichtenklötzen von 14 Fuß Länge und ungefähr 15 Zoll Durchmesser.

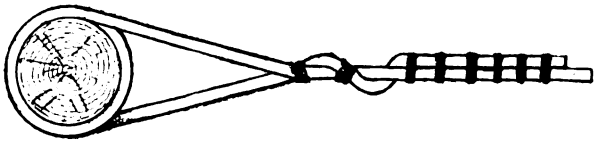
Bei der Aushebung der Gräben für die Verankerung wurden zwei Gräbchen (*A* und *B*) für die Hauptkabel gelassen.



Nachdem die Verankerungsklötze gelegt waren, wurden dieselben rundum fest mit Steinen beschwert, mit Ausnahme eines Raumes gegenüber den Gräbchen, welcher freigelassen wurde, um die Kabel um die Ankerklötze herumführen zu können.

Das Legen der Kabel.

Die zwei Kabel wurden zuerst an die rechtsufrige Ankerbank befestigt; sie wurden zweimal um den Ankerklotz geführt und das freie Ende eines jeden mittels einer Drahtschnur am Kabel festgebunden und mit hölzernen Keilen angespannt.



Die freien Enden der Kabel wurden nun zuerst über das rechtsufrige Ständergerüste, dann über den Fluss und über das linksufrige Ständergerüste geführt, und hierauf um den linken Ankerklotz.

Nachdem die erforderliche Pfeilhöhe der Kabel $^1/_{10}$ der freien Länge war, so wurden sie anfänglich bis auf $^1/_{12}$ angezogen und schließlich in derselben Art, wie bei der rechten Uferbank, befestigt. Es

Digitized by Google

war ganz leicht, die Kabel mit den Händen bis auf eine Pfeilhöhe von $^1/_{12}$ zu ziehen; etwa 25 Mann waren für je ein Kabel ausreichend. Sehr schwierig war es jedoch, die beiden Kabel genau mit derselben Pfeilhöhe zu legen; hiebei war wegen der gleichmäßigen Spannung und sicheren Befestigung die größte Vorsicht zu beachten.

Die Fahrbahn.

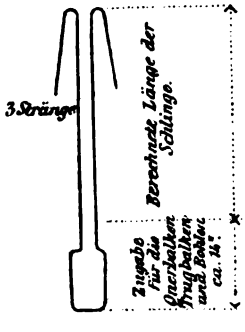
Die Länge der Hängeseile (Schlingen), in welchen die Querhölzer an den Kabeln aufgehängt wurden, muss berechnet (siehe Seite 178, Band 1, Artikel III, „*Military Engineering*“) und zu derselben noch ein Zuschlag für die Krümmung der Fahrbahn gegeben werden.

Bei einer Brücke von 200 Fuß Spannweite mit einer Pfeilhöhe von $^1/_{10}$, hat die Schlinge auf 50 Fuß Entfernung von der Brückenmitte nach der Berechnung 5 Fuß Länge; bei einer Entfernung von 4 Fuß, muss die Schlinge 7 Fuss lang sein.

Wenn im Verlaufe des Baues die Fahrbahn verschiedene unregelmäßige Formen infolge der nicht gleichförmig vertheilten Last annimmt, so ist es ganz unmöglich, die Länge der Hängeseile (Schlingen) nach dem Auge zu beurtheilen. Von besonderer Wichtigkeit ist daher, dass die Construction der Brückenbahn gleichförmig, von beiden Enden aus, vorschreiten muss.

Die Hängeseile waren auf folgende Art hergestellt:

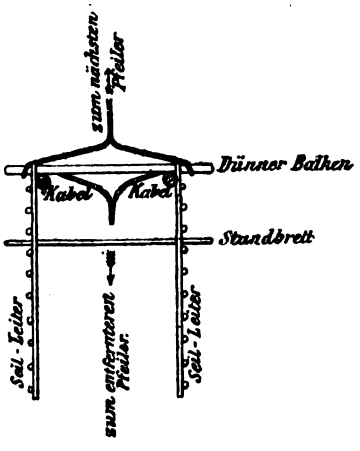
Ein dünnes Kabel wurde durch Zusammenlegen von drei Drahtsträngen erzeugt und hierauf in der vorhin gezeigten Art gebunden. Die Totallänge der Schlinge war die berechnete, mit einem Überschuss von 14 Zoll für die Querbalken, Tragbalken und Bohlen.



Um die Schlingen zu befestigen, wurde ein dünner Balken, an dessen beiden Enden Seilleitern hiengen, nächst der Standgerüste auf die Hauptkabel gelegt. Die unteren Enden der beiden Leitern wurden durch ein starkes Brett verbunden, so dass Arbeiter darauf stehen konnten. An dem dünnen Balken waren Seile so befestigt, dass er nach vor- oder rückwärts gezogen werden konnte. Zwei von diesen improvisierten Fahrstühlen wurden gleichzeitig angewendet, jeder an einem Ende der Brücke. Um die Schlingen zu befestigen, standen zwei Sappeure, jeder mit einer Schlinge, auf den Seilleitern, und wurden auf die erforderliche Distanz gezogen.

Digitized by Google

Zur Befestigung jeder Schlinge wurden deren freie Enden einige Male um die Hauptkabel, und dann drei bis vier Male um die Hängeschlinge selbst gelegt. Die ersten zwei Paare von Hängeschlingen wurden gewöhnlich nach rückwärts an das Ständergerüste durch besondere Drähte angebunden, um zu verhüten, dass dieselben nach vorwärts rutschen. Waren die zwei Hängeschlingen befestigt, so wurden sie mit ihren unteren Enden gegen den Pfeiler gezogen und der erste Querbalken in die Schleifen gelegt und befestigt. Die Tragbalken wurden dann leicht an den Querbalken angebunden und hierauf so weit ausgeschoben, bis der Querbalken vertical unter dem Befestigungspunkte der Hängeschlingen an den Hauptkabeln lag. Einige Bohlen wurden dann auf die Tragbalken gelegt. Auf ähnliche Art erfolgte die Herstellung der ganzen Brückenbahn, wobei der Fortschritt von beiden Enden gleichmäßig erfolgte.



Nachdem die Brücke von den Arbeitern, sowie dem unnöthigen Seilwerk geräumt war, konnte man sehen, ob die Hauptcurve der Brückenbahn richtig verlief. Kleinere Unterschiede thun hiebei nichts zur Sache und können später behoben werden; sollte aber eine Hängeschlinge zu lang oder zu kurz sein, so ist dies sofort zu berichtigen.

Die Brückendecke wurde nun auf der ganzen Brücke gelegt, die Tragbalken und Bohlen befestigt. Die Curve der Brückenbahn wurde wieder überprüft; jede Schlinge kann, wenn nöthig, mittels einer „Spanischen Winde", d. i. durch Aufwinden mittels eines Stückes Holz, angezogen werden.

Endlich werden die Streifbäume befestigt, welche in gleicher Höhe an den zwischen je zwei Hängeschlingenpaaren liegenden Tragbalken enden müssen. Nun können noch Geländer angebracht werden; ebenso Stützen (*a a*, Fig. 2), um ein Senken der Fahrbahn zu verhindern, wenn eine concentrierte Last *a* auf das Brückenende zu liegen kömmt.

Bei der Gilgit-Brücke waren keine Bohlen erhältlich; die Fahrbahn musste aus nebeneinander liegenden Rundhölzern gebildet werden, welche jedoch sehr gut entsprachen.

Versteifungen.

Die Brücke war durch 6 Stützen, an jeder Seite der Fahrbahn, an stromauf- und stromabwärtigen Pflöcken abgesteift.

Digitized by Google

Berechnungen bei der Gilgit-Brücke.

Zugfestigkeit des Drahtes . . . . . = 1.500 Pfund = 680·4*kg*,
Spannweite . . . . . = 200 Fuß = 60·96*m*,
Pfeilhöhe der Kabel von $^1/_{10}$ . . . . . = 20 Fuß = 6·096*m*,
Gewicht der Brückenbahn pro 1 Fuß Current = 40 Pfund = 18·14*kg*.

Weil bei der Brückenherstellung nur Thierbelastung in Aussicht genommen war, wurde dieselbe für eine concentrierte Last von zwei Tonnen, oder 4 Maulthieren berechnet.

Mit Bezug auf den früher erwähnten Aufsatz ist:

$$L = wa + W = 8.000 \text{ Pfund} + 4.480 \text{ Pfund} \doteq 6 \text{ Tonnen}^1).$$

Die größte Spannung in einem Kabel $= {}^1/_4 \sqrt{L^2 + \left\{\frac{a}{4d}(L+W)\right\}^2}$

$$= {}^1/_4 \sqrt{6^2 + \left\{\frac{200}{4 \times 20}(6+2)\right\}^2}$$

$$= 5\,{}^1/_4 \text{ Tonnen}$$

Bei Annahme eines Sicherheits-Coëfficienten von 2·5, welcher genügt, wie dies bei jedem Drahte sich erwies, ergab sich die erforderliche Tragfähigkeit der Kabel = 29.400 Pfund, oder mit Bezug auf die Kabelerzeugung die nothwendige Zahl von 21 Drähten.

Wenn man die ganze concentrierte Last auf einem Querbalken annimmt, so wird die Inanspruchnahme der Tragfähigkeit zweier Hängeschlingen 5.000 Pfund nicht überschreiten.

Sechs Drähte waren in jeder Hängeschlinge zusammengebunden, welche einen Sicherheits-Coëfficienten von etwa 3·5 ergaben.

Die Hängebrücke über den Indus.

Allgemeine Bemerkungen.

Hier waren folgende Umstände zu beachten:

1. Die Unmöglichkeit, auch nur die kleinsten Bauhölzer zu erhalten.

2. Die geforderte Raschheit der Herstellung (die fliegende Brücke war durch die Stromgeschwindigkeit beträchtlich gefährdet.)

3. Der gänzliche Mangel an geschulten Arbeitern.

Es wurde beschlossen, eine Brücke mit geneigter Fahrbahn zu construieren. Größtes Gefälle: $^1/_6$. (Tafel 20.)

---

[1]) 1 Tonne = 2.240 Pfund.

Digitized by Google

Kabel.

Bei dieser Brücke waren zwei Hauptkabel aus je 28 Drähten angewendet, jedes auf eine Zugfestigkeit von etwa 1.500 Pfund (680·4*kg*) berechnet; die Kabel waren aus vier Strängen, jeder zu 7 Drähten zusammengesetzt.

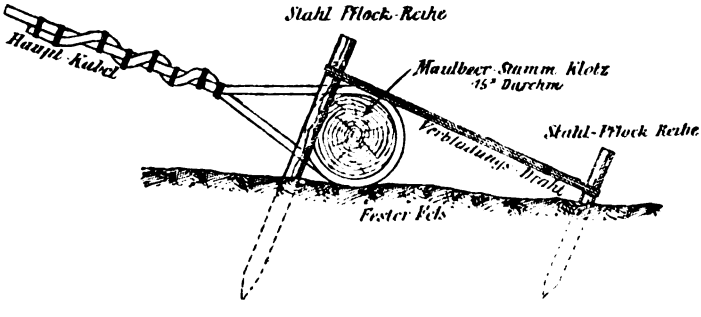
Unter Annahme einer concentrierten Belastung von höchstens zwei Tonnen und eines Eigengewichtes von 30 Pfund für 1 Current-Fuß ergab sich ein Sicherheits-Coëfficient von 2·5.

Bei den Unterstützungspunkten lagen die Kabel 10 Fuß auseinander, wurden jedoch auf 70 Fuß Entfernung von beiden Enden bis auf 3 Fuß 9 Zoll Entfernung zusammengebunden. Die Kabel waren anfänglich auf eine Pfeilhöhe von $^1/_{16}$ gelegt, wurden jedoch schließlich auf $^1/_{14}$ niedergelassen.

Verankerungen der Kabel.

Diese bestanden aus starken runden Maulbeerbaum-Klötzen. Jene am rechten Ufer war in gewöhnlicher Art befestigt und mit schweren Steinen niedergehalten.

Wegen der großen Härte des Felsens auf dem linken Ufer, wurde die Verankerung dortselbst in anderer Weise ausgeführt, wie die untenstehende Skizze zeigt:



Hier waren in einer Reihe vier Bohrstangen aus Stahl oder Theile derselben in den Boden, beiderseits des Holzklotzes, eingetrieben.

Die Verankerung wurde nach ihrer Herstellung mit großen Steinen beschwert.

Digitized by Google

Die Unterlagen, über welche die Hauptkabel führten, waren hölzerne Maulbeerbaum-Klötze, welche im Felsen sicher befestigt wurden.

Die Fahrbahn.

Die Fahrbahn wurde auf eine Länge von 70 Fuß auf jeder Seite an die Hauptkabel gehängt. Im mittleren Theile der Brücke lagen die Bohlen auf eine Länge von 200 Fuß directe auf den Hauptkabeln. Die Bohlen waren 3 Zoll dick und 1 Fuß breit, aus Fichtenstämmen gesägt. In dem mittleren Brückentheile war jede 10. Bohle 8½ Fuß lang, um auf derselben die Stützen für das Geländer aufstellen zu können. Die Zugänge zu der Brücke führten im rechten Winkel zu den Kabeln.

Bei einer ähnlichen Brücke — wenn eine breitere Fahrbahn erforderlich sein sollte, oder nur dünne Bohlen zu bekommen wären — könnten mittlere Tragbalken, welche durch einen an die Hauptkabel gebundenen Querbalken getragen sind, eingezogen werden.

Die Brücke wurde gut nach stromauf- und abwärts versteift.

Die Hängebrücke von Tashot.

Allgemeine Bemerkungen.

In diesem Falle erlaubten die localen Umstände nicht, die Fahrbahn der Brücke in eine tiefere Ebene zu legen, als jene der Unterstützungspunkte der Hauptkabel; infolge dessen mussten 12 Fuß hohe Standgerüste aufgestellt werden. Die Fahrbahn war auf 60 Fuß Länge stromeinwärts von den Standgerüsten aufgehängt; doch lag die Brückendecke unmittelbar auf den Kabeln auf, genau so, wie bei der Indus-Brücke. Das einzig erhältliche Holz war Pappelholz; die Bohlen wurden durch Spalten der Pappelstämme mit Keilen erzeugt. (Tafel 20).

Die Hängebrücke von Kohala.

Allgemeine Bemerkungen.

Als Ende Juli 1893 ein abnormales Hochwasser die Hängebrücke über den Jhelum bei Kohala weggerissen hatte, wurden die in Murree

Digitized by Google

Hills stationierten Sappeure commandiert, die Brücke für die Passage von Karren und Maulthieren so rasch als möglich wieder herzustellen. Dabei war für die Herstellung der Hauptkabel nur Telegraphendraht verwendbar, welcher von Rawal Pindi erhalten wurde. Glücklicherweise hatten die Pfeiler keinen Schaden gelitten. Die Brücke, welche eine Spannweite von 238 Fuß aufwies, und für die Passage von leeren Karren und Lastthieren geeignet war, wurde bereits eine Woche nach Erhalt des erforderlichen Materials eröffnet. (Tafel 21).

Die Hauptkabel.

Jedes von ihnen bestand aus 69 Telegraphendrähten, mit einer Tragkraft von 1.000 Pfund für jeden Draht. (Die früheren Kabel bestanden aus eisernen Kettengliedern, jedes 10 Fuß lang; sie waren durch 2-zöllige Bolzen mit einander verbunden. Die Verankerungen derselben waren nicht zerstört worden.)

Die neuen Hauptkabel wurden nach einer sinnreichen Idee des Lieutenants Perceval an die noch sichtbaren Kettenglieder in der auf der Tafel gezeigten Weise befestigt.

Die Hauptkabel liefen über die Pfeilerkronen und lagen dortselbst auf einer länglichen, eisernen Unterlagsplatte auf. Die schließliche Pfeilhöhe der Kabel war etwa $^1/_{10}$.

Brückenbahn.

Die Hängeschlingen wurden 10 Fuß voneinander gelegt, genau so, wie bei der Gilgit-Brücke.

Die Horizontalbohlen dienten als Geleise für die Wagenräder. Die Querbalken waren durch alte Eisenbänder verstärkt. Stützen an den Enden, Geländer und Seitenstreben wurden später noch hinzugefügt.

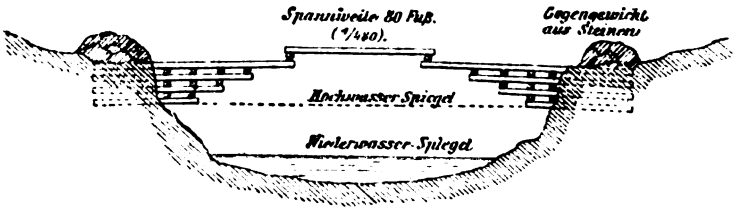
Um die Möglichkeit eines Unfalles zu vermeiden, wurden beim Passieren von Fuhrwerken die Pferde von den Wagen ausgespannt, und an der Hand über die Brücke geführt.

Die Materialkosten für die neue Brücke waren etwas kleiner als 2.000 Rupien, einschließlich des Transportes.

Digitized by Google

Balkenbrücken.

Diese Brücken sind in ganz Kashmir sehr viel im Gebrauche.



Vortheile derselben:

1. Es sind zur Erbauung derselben keine gewandten Arbeiter erforderlich.

2. Kein Eisenconstructionstheil von irgend welcher Art ist hiezu nöthig, indem zum Erhalten der verschiedenen Balken in ihrer Lage hölzerne Pflöcke gebraucht werden.

3. Wenn die Auflager solid sind, kann die Brücke, wenn gut gebaut, viele Jahre dauern.

4. Schweres Geräthe, besonderes Werkzeug etc., ist zum Baue nicht erforderlich.

5. Die Brücken können bis auf eine Spannweite von 120 Fuß angewendet werden.

Nachtheile derselben:

1. Wenn über 80 Fuß lang, so gilt als Regel, dass diese Brücken leicht erschütterlich sind.

2. Eine bedeutende Menge von sehr schwerem Balkenholz ist erforderlich, so dass diese Gattung von Brücken nicht gebaut werden sollte, ohne dass Stammholz in der Nähe leicht zu beschaffen ist.

3. Große Arbeitspartien sind zum Transporte der Hölzer erforderlich.

4. Die Brücke hat gewöhnlich eine hohe Lage, erzeugt durch die Lage der mittleren Balken.

5. Es ist sehr schwierig, die zwei mittleren Balken genau in eine Ebene zu bekommen.

Bei dieser Gattung von Brücken können bedeutende Verbesserungen durchgeführt werden, u. zw.:

1. Die zwei centralen Querschwellen können unten an den Tragbalken befestigt werden, statt an denselben oben, wenn Draht er-

Digitized by Google

hältlich ist, so dass die Brückendecke dann in eine Ebene gelegt werden kann.

2. Weniger Balkenholz wird benöthigt, wenn die Enden der Balken durch Drahtbänder nach rückwärts festgehalten werden.

Beide Verbesserungen wurden bei der Ramghat-Brücke angewendet.

Ramghat-Brücke.

Hier war die alte Brücke in einem ungemein baufälligen Zustande. Die Bauzeit war kurz bemessen und keine gewandten Arbeiter erhältlich.

Die zwei Grundbalken, welche noch in gutem Stande waren, wurden belassen.

Balken wurden auf jeder Seite hinzugefügt, 16 bezw. 19 Fuß ausladend. An den Enden dieser Balken, u. zw. unter denselben, wurden Querbalken mit Draht befestigt, und beide Enden derselben nach rückwärts verankert. Jeder Draht war auf eine Zugfestigkeit von 1.500 Pfund berechnet. Die Ständergerüste waren 20 Fuß hoch. Nachdem von beiden Ufern aus alles fertig war, wurden zwei Balken von je 32 Fuß Länge über die mittlere Öffnung gezogen. An die Uferenden der abgesteiften Balken wurden hölzerne Querschwellen gelegt, um zu verhindern, dass dieselben durch die Drahtbänder herausgezogen werden.

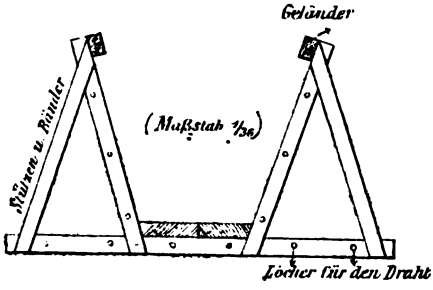
Hängebrücken aus Birkenzweigen.

Solche Brücken wurden in Kashmir vorgefunden, und sind manchmal über 300 Fuß lang. Details siehe Fig. 14 und 15.

Jedes Seil ist aus Birkenzweigen zusammengeflochten und hat ungefähr 5 bis 6 Zoll im Umfange. Das tiefere Kabel besteht aus 6 oder 7 solchen Seilen, welche stellenweise regelmäßig zusammengebunden sind. Die zwei oberen Kabel bestehen gewöhnlich aus weniger Seilen, etwa aus 4 bis 5. In regelmäßigen Intervallen befinden sich Distanz-Gestelle aus gabelförmigen Holzstücken mit einem Querstücke. Ein Mann, welcher über die Brücke geht, hat diese Distanz-Gestelle zu passieren, wobei er auf dem unteren Kabel weiterschreitet und sich an den oberen Kabeln hält. An den Enden der Brücke gehen die oberen

Digitized by Google

Kabel über einen Baum, der in einem gabelförmigen Gerüste liegt. Alle Kabel sind an großen Klötzen verankert.

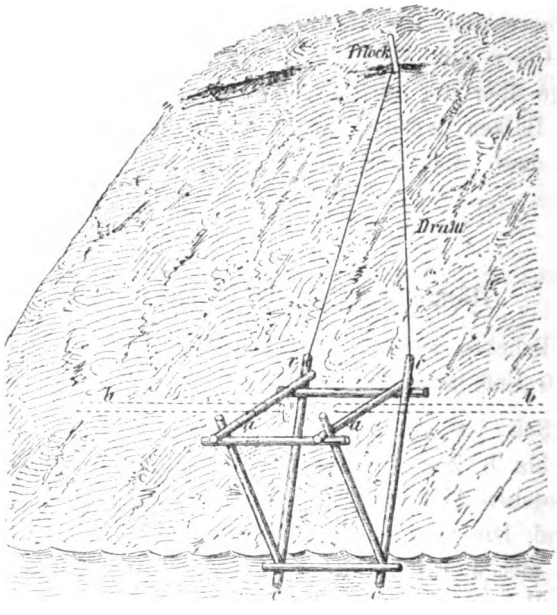


Die nebenstehende Figur zeigt, wie dieses selbe Princip bei einer leichten Draht-Hängebrücke angewandt werden kann.

Je ein Draht wird durch die zehn Löcher in dem nebenan gezeichneten Distanzrahmen gezogen. Diese Distanzrahmen sind auf 5 bis 6 Fuß von einander entfernt; sie werden mittels Bretter verbunden, um darauf gehen, ferner mit leichten Geländern, um sich daran halten zu können. Die Zahl der Drahtlöcher kann jedoch verschieden sein, je nach der erforderlichen Stärke der Brücke.

Brücke längs eines Bruchufers.

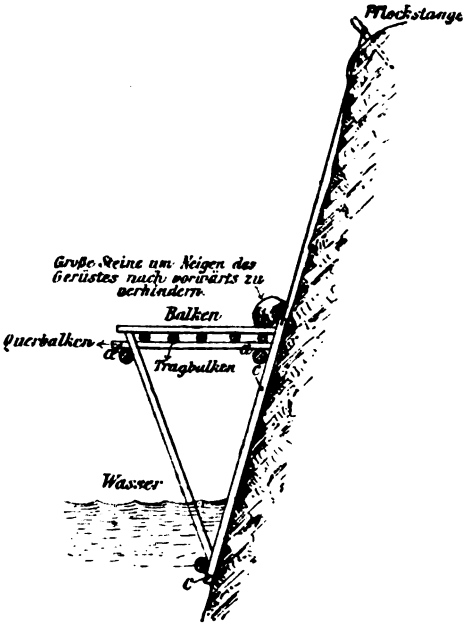
In sehr gebirgigen Gegenden, wie in Gilgit, fallen die Ufer oft nahezu vertical in den Fluss ab; die Wege führen dann über die Höhen



dieser Steilufer, wobei meist ein sehr schwieriger Anstieg und Abfall von mehreren hundert Fuß zu überwinden ist; die wirklich unpassierbare Stelle des Steilufers beträgt jedoch oft nicht mehr als 30 bis 40 Fuß.

Digitized by Google

Um an solchen Stellen rasch eine feldmäßige Straße zu erbauen, kann ein Hängegerüste, wie in der Skizze, mittels Draht an einer Stange, welche in das Steilufer an einem oberhalb liegenden, geeigneten Platz eingetrieben wird, befestigt werden.



Die Balken *cc*, *cc* liegen auf dem Steilufer; *aa*, *aa* dienen als Querbalken und sind horizontal; die Tragbalken *bb*, *bb* liegen auf diesen Querbalken auf.

Um zu veranlassen, dass das Hängegerüste sich an die Wand des Steilufers lehnt, werden schwere Steine auf der Bergseite des Weges deponiert.

Ein in dieser Art gebautes Stück Straße nächst Gilgit entsprach vortrefflich.

Brücke über den Shallow-Fluss.

Eine gute Art von temporären Brücken zur Winterszeit für Plätze wie Gilgit, wenn das Wasser nicht mehr als 5 Fuß Tiefe besitzt, und geschulte Arbeiter nicht erhältlich sind, wird auf folgende Weise hergestellt:

Ein kleiner Pfeiler wird am Ufer bis auf etwa 4 Fuß Höhe über dem Wasserspiegel gebaut; auf diesem stehend, werfen zwei

Digitized by Google

Mann große Steine so weit als möglich in den Fluss; sie setzen diese Arbeit fort, bis sich ein Pfeiler aus Steinen bis zur Oberfläche des Wassers gebildet hat. Tragbalken werden darübergelegt und darauf einige Bohlen. Große Steine können jetzt dem vorderen Ende des Pfeilers hinzugefügt werden, und mit Hilfe von einem oder zwei Rahmen wird derselbe bis zu 4 Fuß über den Wasserspiegel erhoben. Ein anderer Pfeiler kann nun in ähnlicher Weise aufgeführt werden u. s. f. Die Pfeiler sind gewöhnlich auf Entfernungen von 25 Fuß von Mitte zu Mitte gerechnet, aufgeführt.

In Gilgit, wo keine geschulten Arbeiter auf irgend eine Art erhältlich waren, wurde im Jahre 1891 eine Brücke nach dieser Beschreibung in drei Tagen hergestellt. Die Arbeit wurde von beiden Ufern des Flusses aus begonnen, welcher hier etwa 330 Fuß breit war. Die Brücke war fünf Monate im Gebrauch und entsprach sehr gut.

Digitized by Google

Schussbehelfe der deutschen Fuß-Artillerie.

Im 4. Hefte der „Mittheilungen“ des laufenden Jahres wurden die als *„Planchettes de tir“* bekannten Schussbehelfe der französischen Festungs-Artillerie besprochen, welche — ohne Gebrauchnahme der Schießtafeln — die rasche Bestimmung der Richt-Elemente für den ersten Schuss gegen ein Ziel ermöglichen sollen, das auf Grund eigener oder auswärtiger Beobachtungen hinsichtlich seiner Lage annähernd oder genau festgelegt bezw. dem Batterie-Commandanten bezeichnet wurde.

Ähnliche Einrichtungen bestehen auch in Deutschland; dieselben finden sich textlich in der „Geschütz-Schießvorschrift für die Fuß-Artillerie“ vom Jahre 1892 [1]), bildlich in einer soeben erschienenen Tafel vom Premierlieutenant Frodien [2]) beschrieben, aus welchen Quellen nachfolgende kurze Skizze dieser hochwichtigen Vertheidigungs-Maßnahme zusammengestellt ist.

In Frodiens bildlicher Darstellung (ohne Text) des künftigen planmäßigen Angriffes gegen eine Fortsfestung bisheriger Anordnung interessiert hauptsächlich der eingezeichnete „Batterieplan“; die sonst noch darin illustrierten Gefechtsmomente: Einschließungsstellung, Zone der Artillerie-Aufstellung (2.000 bis 3.500*m*), Schutzstellung für dieselbe; Infanteriestellungen, Sturmstellung haben auch in heimischen Publicationen (Brunner, Leithner, Rollinger) bereits Ausdruck gefunden.

Die Batteriepläne ermöglichen das Beschießen von Zielen, gegen welche jedes Einrichten und jede Beobachtung ausgeschlossen ist, welche Schussart deswegen auch „Planschießen“ genannt wird. Dasselbe findet bei der im heutigen Festungskriege fast allseits zur Norm gewordenen verdeckten Anlage der Angriffs-Batterien weitreichende Anwendung, ebenso bei Nebel, bei Dunkelheit ohne Beleuchtung des Zieles u. s. w.

Wie die umstehende Figur ersehen lässt, ist der Batterieplan mit einer Quadrierung versehen, welche mit der Quadrierung der übrigen Feuerleitungs-Pläne übereinstimmt; die Seitenlänge beträgt 500*m*. Dieses Netz ist an den Rändern — einheitlich für die ganze Festung — in der Richtung von Norden nach Süden mit lateinischen Buchstaben, von Westen nach Osten aber mit fortlaufenden Ziffern bezeichnet.

Dem Plane ist ein bewegliches „Hilfsquadrat“ beigegeben, das aus einem, mit durchsichtigem Stoffe überspannten, Rahmen von der Grösse eines der obigen Quadrate besteht und längs wie quer in fünf, zusammen also in 25 Quadrate von 100*m* Seite getheilt ist. Die Numerierung der kleinen Quadrate beginnt, von links nach rechts gehend, in der linken oberen Ecke mit 1 und endet rechts unten mit 25.

Die Lage eines irgendwie entdeckten Zieles lässt sich demnach in einer Zone von 100*m* im Quadrat z. B. durch

„37 — *Z* — 12“

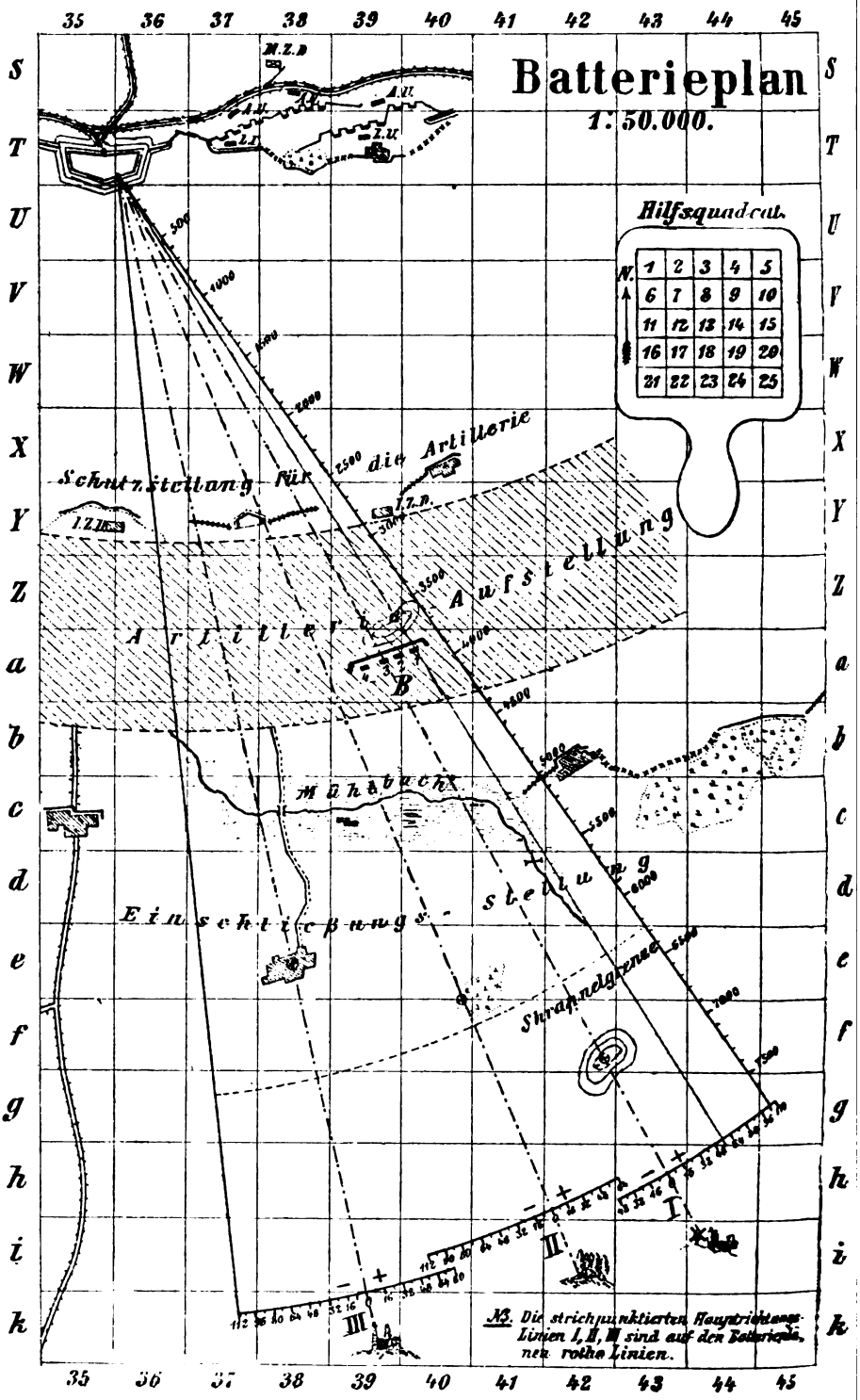
festlegen und allen Betheiligten telegraphisch, telephonisch u. dgl. bekanntgeben.

---

[1]) Im Verlage der königl. Hofbuchhandlung von E. S. Mittler & Sohn in Berlin. Preis 40 Pfennige.

[2]) Plan, darstellend den Angriff und die Vertheidigung der Forts einer modernen Festung, nebst eingezeichnetem Batterieplan. Berlin 1895. Liebel'sche Buchhandlung. Preis 1 Mark.

Digitized by Google



Digitized by Google

Man sieht hieraus, dass die deutsche Artillerie an Stelle der in unserem eingangs citierten Aufsatze beschriebenen drei Behelfe der französischen Artillerie nur einen verwertet, der dort (Seite 230) als „Durchscheinender Papier-Transporteur" bezeichnet war. Die beiden anderen Hilfsmittel, nämlich die Coordinaten-Angabe des Punktes im Plan-Quadrat, sowie der abreißbare Geschütz-Zettel, werden in Deutschland nicht angewendet.

Frodiens Batterieplan ist im Maßstabe 1 : 25.000 gehalten und reicht bis auf 8*km* vom äußeren Fortsgürtel. Dieser Maßstab entspricht nahezu jenem 1 : 20.000 der französischen Schusspläne, welche jedoch ein Gradkarten-Netz besitzen.

Um den Batterieplan benützen zu können, muss zuerst darin die Lage der eigenen Batterie im Gelände möglichst genau eingezeichnet werden; sodann sind die Grenzen des Schussfeldes in den Plan einzutragen. In Frodiens Zeichnung findet sich als Geschütz-Standpunkt die Mitte der linken Forts-Face angezeigt.

Von hier aus sind nach geeigneten festen Punkten, welche vor [1]) der Geschützstellung in möglichst großer Entfernung liegen, so viele Richtungen zu ermitteln, dass unter Benützung der Richtvorrichtung das ganze Schussfeld unter Feuer genommen werden kann. Diese „Haupt-Richtungslinien" sind in den Plänen roth eingezeichnet und bilden die Mittellinien (Null-Linien) für je eine Grad-Eintheilung, deren gemeinsamer Mittelpunkt im Geschützstandpunkt liegt. Diese Eintheilung ist von jeder Null-Linie aus nach rechts und links mit „+" und „—", sowie nach Sechzehntel-Grad beschrieben, nachdem bekanntermaßen in Deutschland sowohl die Elevationswinkel, als auch die Richtplatten der (unserer gleichen) Richtvorrichtungen [2]) nach Sechzehntel-Grad getheilt sind.

Die Haupt-Richtungslinien werden in zweckmäßiger Weise auf der Bettung festgelegt.

Auf dem Plane ist außerhalb des Schussfeldes an einer Grenze desselben ein Maßstab eingezeichnet, dessen Nullpunkt in der Geschützstellung liegt; in diesem Nullpunkte soll ein Faden befestigt werden, um so die Distanz des im Plane festgelegten Zieles abzugreifen.

Bei den französischen *„Planchettes de tir simples"* wird bekanntlich diese Entfernung an einem, um den Geschütz-Standpunkt gedrehten einfachen Lineal, welches eine Distanz-Eintheilung im Maßstabe des Planes besitzt, abgelesen.

Von den Fixpunkten der Haupt-Richtungslinien sind am Rande Ansichtsskizzen gegeben.

Die Geschütz-Schießvorschrift besagt ferner, dass beim Nichtvorhandensein eines Batterieplanes die Seitenrichtung nach nicht zu beobachtenden Zielen

---

[1]) Diese Fixpunkte können sich auch rückwärts der Geschützstellung befinden.

[2]) Laut der „Sondervorschriften für die Fuß-Artillerie" bestehen in den deutschen Binnen-Festungen außer den Minimalscharten- und einigen Casematt-Lafetten keine Rahmen-Lafetten, sondern es werden durchwegs nur hohe Batterie-Lafetten angewendet.

Digitized by Google

unter Benützung eines mit der Bussole [1]) orientierten Planes annähernd genau bestimmt werde.

Von besonderem Werte für die Ortsbestimmung der Ziele sind Erkundungen aus der Nähe durch vorgeschickte Artillerie-Officiere, Vorposten, Schleichpatrullen, Kundschafter.

Neben diesen nicht immer durchführbaren Ermittlungen sind Erkundungen aus der Ferne, von Beobachtungswarten, Luftballonen, Anhöhen, Bäumen, Kirchthürmen u. s. w., womöglich von mehreren Punkten aus, vorzunehmen und hiebei große Fernrohre ausgedehnt zu gebrauchen.

Gegnerische Wurf-Batterien werden sich fast immer der Sicht und dadurch der Erkundung aus der Ferne entziehen. Ebenso werden auch Flachfeuer-Batterien nur selten etwas von ihrer vorliegenden Deckung zeigen und oft nur beim Feuern und an der Bewegung einzelner Punkte (Beobachter, Geschützköpfe) erkannt werden.

Außer der im Frieden erworbenen Terrainkenntnis im Umkreise des Fortsgürtels darf die eingehende Besichtigung des voraussichtlichen Zielgeländes noch vor dem Erscheinen des Gegners nicht versäumt werden und sind hiebei erforderlichenfalls besondere Merkmale für Entfernung und Beobachtung zu schaffen, weiter auch die Vorarbeiten des Friedens zu überprüfen und zu ergänzen.

Kann gegebenenfalls die Lage verdeckter Ziele auf keine Weise genau ermittelt werden, so ist auf Grund der Terrainkenntnis das Festlegen von Grenzen zu versuchen, innerhalb deren das Ziel liegen muss oder voraussichtlich liegen wird.

Anhalt hiefür werden häufig Anhöhen, Wälder, Wasserflächen, Wegsamkeit des Geländes, die nothwendige Rücksichtnahme des Gegners für Wirkung und Beobachtung abgeben.

Auch die Feststellung, dass ein Ziel in bestimmten Terrainabschnitten nicht liegen kann, wird von Nutzen sein.

Zum Beschießen verdeckter Ziele sind Hilfsziele zum Einschießen zu suchen, die nahe dem eigentlichen Ziele liegen sollen, und genügend breit und scharf abgeprägt sein müssen. Geht das Einschießen nach einem Hilfszielpunkte nicht an, so wird ein scharf hervortretender Hilfs-Richtpunkt für das Einrichten zur Seite von Vortheil sein. Ist derselbe auf dem Batterieplane eingetragen, so werden die Geschütze auf denselben eingerichtet. Der seitliche Abstand des Zieles vom Hilfs-Richtpunkte wird auf der Grad-Eintheilung des Planes bei Berücksichtigung der schusstafelmäßigen Seitenverschiebung entnommen.

---

[1]) Laut der „Anleitung für den Beobachtungsdienst“ vom Jahre 1889 dient die Bussole, welche mit einer Gradeintheilung, einem Richtrahmenpaare (in der Nord-südlinie) und einem Pendel (für die Aufrechtstellung des Instrumentes) versehen ist, in der deutschen Fuß-Artillerie zu folgendem:

a) zur annähernden Bestimmung der Flucht und Schussrichtung von Batterien;
b) zur Ermittlung der Beobachtungspunkte für verdeckt liegende Batterien;
c) zum Messen des Geländewinkels (Terrainwinkel unserer Bezeichnung) nach vorliegenden Deckungen.

Digitized by Google

Der Vorgang beim Schießen ohne Beobachtung unter Verwendung des Batterieplanes (Planschießen) gestaltet sich nach dem bisher Gesagten folgendermaßen:

Wurde z. B. (siehe die Textfigur) die verdeckte Batterie 1 der Gruppe *B* hinsichtlich ihrer ungefähren Lage irgendwie gesichtet, so wird dieses Ziel einfach mittels des Hilfsquadrates mit

„Batterie in 40 — *a* — 6“

festgestellt.

Der dahin gespannte Faden (oder das Lineal) zeigt, dass diesem Ziele die Haupt-Richtungslinie I zunächst liegt, für welche nun auf der Bettung an der betreffenden Marke die Weiserplatten zu legen sind. An der Grad-Eintheilung dieser Haupt-Richtungslinie I wird die Seitenverschiebung mit 56 Sechzehntelgrad abgelesen.

Die Entfernung wird dem Batterieplane entnommen und entspricht im vorliegenden Falle (auf 100*m* abgerundet) für 3.800*m*. Der Terrainwinkel ist nach dem Plane zu rechnen und am Quadranten auszuschalten. Die Elevation wird für $\frac{\text{Flach}}{\text{Steil}}$feuer auf die nächsten $\frac{\text{halben}}{\text{ganzen}}$ Grade abgerundet, und die so festgestellte Elevation dem ersten Schusse (der ersten Lage) zugrunde gelegt. Dabei sind etwa vorher festgestellte Tageseinflüsse, besonders unregelmäßiges Brennen der Shrapnelzünder, zu berücksichtigen.

Von der so ermittelten Entfernung und Seitenrichtung ausgehend, wird lagenweise nach Länge und Seite um je 50*m* gestreut, und dieses Streuen in unregelmäßiger Weise derart ausgedehnt, dass das Ziel als innerhalb der Streuung der Geschosse liegend angenommen werden kann.

Ähnliches schreibt auch unsere Geschütz-Schießvorschrift für die Festungs-Artillerie (Punkt 155 bis 158) für das Schießen gegen maskierte Ziele vor, jedoch wird in Deutschland beim Planschießen (d. h. Schießen ohne Beobachtung) vom Einschießen abgesehen, vielmehr wird gleich mit dem lagenweisen Streuen begonnen.

In derselben Weise schießt auch die deutsche Artillerie bei Dunkelheit, wenn es wegen mangelnder oder ungenügender Beleuchtung des Zieles oder aus anderen Gründen nicht möglich ist, dasselbe in eine Gabel von 100*m* einzuschliessen. Diese Gabelbildung mittels Salven und das darauffolgende unregelmäßige Streuen innerhalb der Gabelgrenzen um 50*m* findet nämlich nur bei genügender Beleuchtung des Zieles statt. Letzteres kann dabei entweder selbst einen Lichtschein verbreiten oder durch Raketen oder Lichtmaschinen beleuchtet sein, wodurch die directe Seitenrichtung nach dem Ziele ermöglicht ist.

Ein dritter Fall des Schießens bei Dunkelheit, nämlich wenn dasselbe die Fortsetzung des Schießens bei Tage bildet, entspricht dem Punkte 171 unserer Schießvorschrift, in welchem überhaupt für das Schießen bei Nacht die thunlichste (d. h. wenn beobachtet werden kann) Vornahme des ersten Einschießens und durchlaufenden Gruppenschießens (dieses mit Shrapnels) noch für den sinkenden Tag empfohlen ist.

In diesem dritten Falle verordnet die deutsche Vorschrift, dass von der erschossenen Tages-Entfernung ausgehend, in unregelmäßiger Weise nach vor-

Digitized by Google

wärts derart zu streuen ist, dass das Ziel mit Sicherheit innerhalb der Streuung der Geschosse liegt. Dabei richtet sich die Wahl der Geschossgattung nach der Art und Lage des Zieles. Unsere Schießvorschrift bestimmt den Übergang zum Batteriefeuer mit Shrapnels mit der am Tage aus dem durchlaufenden Gruppenschießen mit Shrapnels hervorgegangenen Tempierung. Im weiteren ist auch bei uns in allen Fällen das Streuen vorgeschrieben.

Erwägt man, welcher hohe Wert im modernen Festungskriege einerseits auf die überraschende Erbauung thunlichst vieler Angriffs-Batterien in einer Nacht, andererseits auf die gedeckte, verdeckte, bezw. maskierte Anlage der Angriffs-Batterien gelegt wird, so dürften in Zukunft die Fälle, in denen beim Schießen gegen solche Ziele eine genaue Schussbeobachtung möglich ist, weitaus von jenen überwogen werden, wo eine genaue Beobachtung nicht möglich oder die Schussbeobachtung ganz ausgeschlossen ist.

Damit werden die weitreichenden Vorsorgen erklärlich, welche in den verschiedenen Artillerien zur Pflege und Ausbildung des Planschießens getroffen wurden, wenn auch der Munitionsverbrauch bei diesem Schießverfahren kein geringer sein dürfte.

Major Franz Holzner.

Das Berg- und Hüttenwesen auf der Weltausstellung in Chicago.

Das bezeichnete Thema ist im VII. Bande des officiellen Berichtes der k. k. österreichischen Central-Commission für die genannte Weltausstellung des Jahres 1893 enthalten [1]). Hüttenleute und Männer der Wissenschaft werden es dankend anerkennen, dass die österreichische Regierung in der Erkenntnis des hohen Wertes aller Fortschritte im Eisenhüttenwesen für unsere gleichnamige Industrie eine hervorragende Capacität auf diesem Gebiete mit dem ehrenvollen Auftrage betraute, über die diesbezügliche Ausstellung in Chicago zu berichten. Der Verfasser dieses Berichtes ist demselben im vollsten Maße gerecht geworden und entwickelt in einem umfangreichen Bande eine lehrreiche Darstellung des amerikanischen Eisenhüttenwesens und der auf der Ausstellung bekannt gewordenen Fortschritte europäischer Firmen auf diesem Gebiete.

Was in dieser interessanten Arbeit geboten wird, zeigt von einer erstaunlichen Leistungsfähigkeit und scharfen Beobachtung des Berichterstatters, der zu den längst bekannten vortrefflichen Arbeiten in diesem Fache nun eine neue wertvolle gefügt hat, die den Hüttenleuten, auch wenn sie selbst Gelegenheit gehabt hatten, die Ausstellung zu besichtigen, gewiss sehr willkommen sein wird.

Auch für den Kriegstechniker sind viele wertvolle Aufzeichnungen in diesem Werke enthalten, welche es gerechtfertigt erscheinen lassen, auf den Inhalt desselben für die Leser der „Mittheilungen“ näher einzugehen.

---

[1]) Das Berg- und Hüttenwesen auf der Weltausstellung in Chicago. Von Josef Gängl von Ehrenwerth, k. und k. außerordentlicher Professor an der Bergakademie in Leoben. Mit 11 Tafeln und 98 Textfiguren. Verlag der k. k. Central-Commission. Wien 1895.

Digitized by Google

In dem allgemeinen I. Theile werden die mineralischen Brennstoffe, als Mineralkohlen, Petroleum und natürliches Gas, dann Coaks, endlich auch die feuerfesten Materialien abgehandelt, während im II. oder speciellen Theile in 17 Abschnitten das Eisen und die Eisenerze, dann in 7 Abschnitten die anderen wichtigen Metalle, wie Kupfer, Blei, Gold, Nickel etc. eingehende Würdigung erfahren.

Bemerkenswert für den Mineur sind die im I. Theile gebrachten Beschreibungen der amerikanischen Kohlengewinnungs-Maschinen zum Schlitzen, Schrämmen oder Anbohren des abzubauenden Materials. Sie werden nicht nur mit Dampf, sondern auch mit comprimierter Luft oder mit Hilfe von Elektromotoren betrieben. Von Stollen- oder Streckenbohrmaschinen wird die von Sullivan in Chicago vorgeführt, welche in ihrem arbeitenden Theile aus einem zweiarmigen Bohrkopf besteht, dessen Arme etwa 1*m* vorstehen, 50*cm* breit sind und an den Enden mit Meißeln besetzt sind, welche beim Drehen des Bohrkopfes einen Ring von etwa 12*cm* Breite ausschneiden. Der Kern wird dann nach Rückhebung des Bohrers in gewöhnlicher Weise gewonnen. Die Maschine erfordert drei Arbeiter und dringt in 10 Stunden 6*m* vor, wobei, wenn der Durchmesser 2*m* beträgt, die im Ring ausgebohrte Kohle die Arbeitskosten deckt. Der Antrieb erfolgt mit comprimierter Luft. Der runde Querschnitt des Stollens bietet große Vortheile für die Haltbarkeit des Baues.

Die Schussbohrmaschine von Jeffrey bohrt bei 300 Umdrehungen ein 50*mm* weites Loch, 1·8*m* tief in Kohle in 2 bis 4 Minuten, wenn sie von einem elektrischen Motor von 1½ Pferdekräften betrieben wird. Sie erhält ihren Antrieb auch durch Luftmotoren. In Amerika sollen 1.000 bis 2.000 Stücke derartige Bohrer (mit Luftmotoren) in Verwendung stehen.

Der Reichthum der Vereinigten Staaten an Mineralkohlen wird von den amerikanischen Geologen so hoch veranschlagt, dass die allein in West-Virginien liegende Kohle die nordamerikanische Union durch 1.000 Jahre mit einem Jahresbedarfe von 100 Millionen Tonnen zu versorgen gestattet. Es ist dies aber ein geringer Theil der Gesammtkohlenlager.

Petroleum wird erst seit dem Jahre 1859 gewonnen, doch stieg die Production von 1870 bis 1892 von 8·3 bis 80·3 Millionen Hektoliter.

Die Gewinnung natürlichen Gases geht in das Jahr 1883 zurück und erreichte 1888 ihr Maximum mit einem Werte von 55 Millionen Gulden. Seit dieser Zeit nimmt die Gasausströmung ab. In Wirklichkeit scheint die Menge des unbenützt ausströmenden Gases viel größer zu sein, als die des verwerteten, und berechnet man, dass die verlorene Gasmenge allein im Rohrnetz von Pittsburg pro Stunde 2·3 Millionen m^3 betrage.

Unter den feuerfesten Materialien waren auch Ziegel und Schmelztiegel aus gebranntem Magnesit der steierischen Firma „C. Später, Veitscher Magnesitwerke“ ausgestellt. Diese Tiegel sind jedoch theurer als die aus Grafit und Thon.

Ein ausführliches Capitel ist im speciellen Theil den Erzen gewidmet und finden wir hier auch die zur Gewinnung mulmiger Erze in Verwendung stehenden Baggerapparate beschrieben.

Das zweite Capitel berührt die directe Eisenerzeugung aus Erzen nach dem Lancaster- und Adams-Process, und erwähnt ein in der Ausstellung

Digitized by Google

geheiztes Modell einer Einrichtung für directe Darstellung von Eisen, wie sie vor etwa 400 Jahren vor Christi Geburt und später in Asien und anderwärts in Anwendung war.

Unter dem ausgestellten Roheisen befanden sich einige Coaks-Roheisensorten, die bei dem geringen Phosphor- und Schwefelgehalt den besten Holzkohlen-Roheisensorten nahekommen oder manche sogar übertreffen.

Ausgestelltes schwedisches Roheisen von Fagersta hatte etwa 4 bis 4·5 C, 0·3 bis 3·6 Si, 0·65 bis 5 Mn, etwa 0·017 P und 0·005 bis 0·011 S.

Bis zum Jahre 1838 wurde in Amerika nur Holzkohlen-Roheisen erzeugt und dann erst auch Anthracit zur Roheisenerzeugung verwendet, wozu ein protestantischer Geistlicher namens Geisenheimer die Anregung gab. Später diente auch Coaks als Brennmaterial. Jetzt erzeugen Coaks-Roheisen 16 Staaten, Anthracit-Roheisen 3, und Holzkohlen-Roheisen 16 Staaten.

In Tabellen ist die Production an Roheisen übersichtlich dargestellt.

Wir übergehen die Beschreibung der amerikanischen Hohöfen und wenden uns dem Capitel IV über Schweißeisen und Schweißstahl zu. Die Herdfrischerei, welche in holzreichen Gegenden betrieben wird, liefert bekanntlich hochwertige Materialien, vor allem für Feindraht und Feinblechwalzwerke, und nimmt am Ural und in Schweden noch heute eine bevorzugte Stellung ein. Letzteres Land findet in Amerika einen nicht unbedeutenden Consumenten und war daher auf der Ausstellung in den Producten dieses Hüttenbetriebes gut vertreten; auch in Österreich wird schwedisches Schweißeisen für verschiedene Eisenartikel von besonderer Qualität bezogen. Von 195*t* Schweißeisen, welche Schweden im Jahre 1891 erzeugte, waren nicht weniger als etwa 182*t* Herdfrischeisen. Von 19 eisenproducirenden Werken in der schwedischen Ausstellung hatten 12 ihre Frischproducte — Zaggel, Masseln oder auch fertige Waare, insbesonders Walzdraht, wofür dieses Material meist verwendet wird — ausgestellt, und drei darunter auch Walloneisen, am Wallonfeuerherd hergestellt, welches für die Erzeugung von Cementstahl, besonders nach Sheffield, den Sitz der englischen Gusstahlfabrikation, geliefert wird.

Der niederste Gehalt an P in diesem Eisen beträgt 0·014 bis 0·016, an S 0·005 bis 0·007%, bei wenig Mangan. Die Brüche dieser Frischmasseln sind von Ingotbrüchen kaum zu unterscheiden.

Man sortiert das schwedische Frischeisen (Masseln) in folgende vier Gruppen: 1. für schwere Radreifen, Schieneneisen; 2. für Stangeneisen; 3. für leichtere Radreifen und Schienen und 4. Extraqualität für Hufnageleisen und Draht.

In Amerika selbst wird der Frischherd-Process wenig betrieben.

Umfangreich war auch die Ausstellung von Puddeleisen und Puddelstahl von amerikanischen und europäischen Firmen, ein Beweis, dass das Flusseisen das erstgenannte Material noch nicht ganz verdrängen konnte. In der schwedischen Ausstellung fand sich eine Waggonaxe aus Puddelstahl, welche bereits 765.000*km* zurückgelegt hatte und dann, ohne irgend Schaden zu leiden, kalt gebogen wurde; wohl ein Beweis für die vorzügliche Qualität des schwedischen Materials. Mit vorzüglichem Puddeleisen waren die durch ihre Qualität berühmtesten englischen Puddelwerke „Low Moore in Yorkshire" in England vertreten. So fand sich unter den verschiedenen Materialsorten auch ein Feindraht von 0·1*mm* Durchmesser und 14·5*km* Länge, der jedem Fachmann imponierte. Ein Probestab aus englischem Puddeleisen hatte 38*kg*

Digitized by Google

Festigkeit, 30·5% Dehnung und 55% Contraction und war dabei auf die ganze Länge von 200*mm* gleichmäßig gedehnt.

Nach den angeschlagenen Productionstabellen geht jedoch die Puddeleisenproduction gegenüber dem Flusseisen stetig zurück; Frischeisen jedoch bleibt noch immer ein wichtiges Material für die Erzeugung der feinsten Drähte und wird ausnahmsweise auch für Weißbleche verwendet. Es wird für den ersteren Zweck zumeist aus Schweden bezogen.

Von zahlreichen Werken und in den mannigfaltigsten Sorten war das Flussmetall (Flusseisen und Flusstahl) ausgestellt worden.

Nach den Ingotbrüchen konnte beurtheilt werden, dass diejenigen Werke, welche mit siliciumarmem Roheisen arbeiten, wie die meisten schwedischen und die Cambria-Eisenwerke der Union, hinsichtlich der Blasenfreiheit vorzügliche, und allem Anscheine nach anderen Werken überlegene Qualitäten erzeugen.

Ein Bessemer-Ingot für Schienen von Cambria zeigt sich vollkommen dicht und einer aus Flusseisen von 0·15% C ließ außer wenigen Blasen in der Mitte, welche sich auf ungefähr 3*cm* erstreckten, nur stellenweise vereinzelte sehr feine Randblasen von 15*mm* Länge erkennen. Das Roheisen hiefür hatte nur 0·6 bis 0·8% Silicium. Dagegen zeigten die Ingots, die aus einem Roheisen mit 1·7 bis 2·5% Si erblasen wurden, 5*cm* vom Rande ab einen schön geschlossenen Kranz kleiner Blasen.

Schweden stellte gewalzte Stahlbänder von besonderen Dimensionen aus; so ein Stahlband, 27*m* lang, 30·5*cm* breit, und ein zweites 55*m* lang, 30·5*cm* breit, das erstere aus einem 350*kg*, das letztere aus einem 518*kg* schweren Zaggel gewalzt. Ein Bandsägeblatt war 67*m* lang und 30·5*cm* breit. In Schweden bestehen 15 Bessemerwerke mit einer Jahresproduction von 93.000*t* Metall.

Sehr schöne Proben waren von Martinmaterial ausgestellt, u. zw. basischem und sauerem. Besonders dicht zeigten sich die Ingotbrüche der schwedischen Eisenwerke. Von letzteren brachte eines kaltgewalzte Stahlbänder von 57 bis 130*m* Länge und 0·21 bis 0·6*mm* Dicke zur Ausstellung. 20 Hütten arbeiten in Schweden auf Martinöfen. Die Bethlenwerke brachten auch Nickelstahl (aus dem Martinofen) mit 3%, aber auch mit 27% Nickelgehalt.

Die amerikanischen Bessemerbirnen fassen 10 bis 15*t* Eisen. Das Martinmetall wird meist in saueren Öfen dargestellt; nur sechs Werke arbeiten basisch. Die Carnegie-Werke haben 15 basische und einen saueren Martinofen. Der Betrieb der größeren Bessemerhütten ist großartig, da in jeder derselben etwa 1.300 bis 2.000*t* Eisen in 24 Stunden erzeugt werden. Da das Rohmaterial für die Birnen directe vom Hohofen kommt, wird es zur Erzielung einer gleichmäßigen Qualität in Roheisenmischern gemengt, die um eine horizontale Axe wie eine Schaukel drehbar sind, und etwa das 15fache Chargengewicht einer Birne aufnehme. Ehrenwerth empfiehlt diese Mischer auch für Martinöfen, wobei man sie auch schon zur theilweisen Entkohlung benützen könnte, um den Martinofen nur die Vollendarbeit zu überlassen. Hierbei könnten Erze dem Mischer zugesetzt werden.

Der Kohlenstoffgehalt der amerikanischen Eisenbahnschienen wird mit 0·40 bis 0·60% angegeben, ein Zeichen, dass man hohe Festigkeiten anstrebt und nicht ängstlich an dem zähesten Material festhält.

Digitized by Google

Jedenfalls gestatten flüchtige Feldbahnen, deren Schienen viel geringere Stöße auszuhalten haben und auf denen Fahrten bei Schienenbrüchen gefahrlos verlaufen, an der oberen Grenze des Kohlenstoffgehaltes festzuhalten, um bei gesteigerter Festigkeit mit leichteren Schienen das Auslangen zu finden. Martinstahl nach Darbys Verfahren hergestellt, besitzt bei 0·604 C Gehalt nach den Erfahrungen der Phönixhütte in Deutschland 76*kg* Bruchfestigkeit bei 15% Dehnung. Selbst bei vierfacher Sicherheit kann sonach noch eine zulässige Festigkeit von 19*kg* in Rechnung gestellt werden. Selbst die 5*kg*-Schiene (pro *m*) wird aus diesem Material der Artillerie beim Lastentransport im Festungskriege noch außerordentliche Dienste leisten.

Das Martinmaterial wird in Amerika für die Erzeugung von Panzerplatten und zum Stahlguss verwendet. Die Bethlehem-Werke besitzen vier Öfen, davon zwei mit 40*t* Einsatz; die Carnegie-Werke 16 (davon einen basisch) mit 25 bis 30*t* Fassung; die Pennsylvania-Gesellschaft 12 Öfen, davon sechs mit je 55*t* Inhalt.

Eine Specialität bilden die kippbaren Martinöfen, für Erzeugung von Ingots und von Stahlguss. Der Ofen ruht mit den kreisförmig gebogenen Schienen gleich einer Wiege auf im Kreise gestellten Rollen, und kann zum Ausgießen mit Zahnradübertragung seitlich geneigt werden, was für rasches Ablassen der Schlacke und der Beschleunigung des Gusses von größem Vortheil ist. Der Verfasser sah drei derartige Öfen im Bau. Manche der Öfen werden mit natürlichem Gas geheizt. Es wird auch mit rohem Petroleum, das man mit einem Dampfinjector zerstäubt, geheizt.

Die Gattierung der Charge ist sehr mannigfaltig. Auf den Otis-Werken verwendet man 15 bis 100% der Charge Roheisen, als Rest Abfälle, darunter auch Erze. Meist ist ein starker Procentsatz (bis 50) Roheisen.

In fast allen Fällen, besonders zum Weichmachen der Charge verwendet man einen Zusatz von Erzen (mit 60% Eisengehalt).

Auf allen vom Verfasser besuchten Werken wurde kalt chargiert und die ganze Charge, wenn nicht auf einmal, wie auf mehreren Werken, so doch in möglichst wenigen Einsätzen eingetragen. Beim Betriebe machte der Referent in einem Stahlgusswerke die Wahrnehmung, dass, wenn der Martin-Process unter der Einwirkung einer wenig oxydierenden Flamme durchgeführt wird, das Product, u. zw. speciell in seinem Verhalten beim Gießen und Erstarren, die Eigenthümlichkeiten des Gusstahles zeigt und in seinen Eigenschaften diesem Product näher rückt, vielleicht es auch, wenigstens in gewissen Fällen, ganz erreicht. Aus diesem Grunde arbeitet man auch in den Bethlehem-Werken, wenn Panzerplatten erzeugt werden, an einer Charge in dem 40*t*-Ofen, obgleich eine solche für gewöhnliche Fälle in 12 bis 14 Stunden vollendet sein kann, an 24 Stunden. Obwohl der nähere Grund hiefür dem Referenten nicht gesagt wurde, bezeichnet er den angegebenen als den zweifellos maßgebenden.

Diese Erfahrung des Verfassers kann man sich bei der Erzeugung von Panzern aus Flusseisenguss zunutze machen, um ohne besondere Kostenerhöhung eine weitere Veredlung des Martinflusseisens zu erreichen. Eventuell wäre die Chargendauer in die contractlichen Bedingungen aufzunehmen. Man sollte nicht gleichgiltig über diesen Wink des Verfassers hinweggehen, sich vielmehr zur Durchführung vergleichender Chargen-Proceduren in diesem Sinne entschließen.

Digitized by Google

Für die Erzeugung der Nickelstahl-Panzerplatten benützt man in Amerika hauptsächlich Nickeloxydul, welches man im Martinofen selbst reduciert. Zu Homestead wird dieses zugleich mit dem Kalkzuschlag zu Anfang der Charge auf den Boden des Martinofens eingesetzt, darauf Roheisen, und endlich die weitere Charge. Die Abfälle von Nickelstahl werden selbstverständlich auch verwendet.

In Homestead erzeugt man Panzerplatten mit 3·25 bis 3·5% Ni, in Chargen mit 50% Roheiseneinsatz.

Daselbst benützte man auch für den Nickelzusatz ein Nickelpräcipitat mit 75% Ni, 2% Fe, 0·5 Cu mit 0·8% SiO_2 und verwendete davon für Martinmetall mit obigem Nickelgehalte 10% des Eiseneinsatzes, wonach ungefähr die Hälfte an Nickel, sei es durch Verflüchtigung oder durch Verschlackung, verloren gieng.

Für nickelreichere Legierungen, vielleicht auch zum Theil für Panzermetall, wurde dieses Nickelpräcipitat mit Reductionskohle und etwas Kalk (?) gemischt, in einem aus Eisen zusammengelegten Kistchen auf den Boden des Martinofens eingesetzt, wodurch nach des Verfassers Ansicht eine vollständigere Gewinnung des Nickels erreicht wurde.

In Bethlehem hat man auch Nickelstahl mit 27·5% Nickel erzeugt.

Der Verlauf und das Ende der Charge wird merkwürdigerweise zu Homestead nur nach dem Aussehen der Oberfläche einer Probe etwa 6*cm* Durchmesser und etwa 2*cm* Höhe beurtheilt.

Der Kohlenverbrauch beträgt bei Arbeit mit Generatorgas etwa 36 bis 85% des Ingotgewichtes. Der Abbrand beträgt 6 bis 7%.

Tiegelgusstahl für Werkzeuge war von fünf amerikanischen Hütten, von der österreichischen „Poldihütte", einer englischen (William Jessop & Sons) und einer schwedischen Firma (Danemora Eisen- und Stahlwerk) ausgestellt. Die Pittsburger Firma „Singer & Nimich" brachte einen Tiegelgusstahlblock 35*cm* im Durchmesser und 0·8*m* hoch, welcher flüssig mit 1.000*t* Druck gepresst wurde. Man fand im Innern Spuren von Bläschen. Die Firma garantiert vollkommen blasen- und rissefreies Material für Bandsägen und stellte ein 257*m* langes, 7·6*cm* breites und 0·15*mm* dickes Stahlband aus. Ein altes abgenutztes Bandsägeblatt, das von 203 auf 127*mm* abgebraucht war, hatte, über ein 2·74*m* Rad laufend (mit 325 Umdrehungen per Minute), durch 100 Tage 10 Stunden gearbeitet und 1,066.000*m* Holz geschnitten, machte also einen Weg von 169.000*km* und zeigte keinen Fehler.

Chromstahl, der bei hoher Härte große Zähigkeit und gute Schweißbarkeit mit Eisen besitzt, wird in Amerika nun von einer schon älteren Fabrik, dem Chromstahlwerke in Brooklyn, erzeugt. Da dieser Stahl der Abnutzung durch Stoß und Reibung besonders gut widersteht, wird er viel für Bestandtheile der Zerkleinerungs-Maschinen, als Pocheisen, Brechplatten, Walzenquetschen etc. verwendet. Er schweißt leicht mit Eisen, man erzeugt daher aus ihm Compoundbleche für einbruchsichere Cassen, Thüren etc. Die ausgestellten Chromstahlgüsse zeigten sich vollständig dicht und waren gleichmäßig u. zw. nur an der benutzten Stelle, der arbeitenden Fläche, nicht aber auch seitlich abgenützt. Im allgemeinen sollen aus Chromstahl hergestellte Pocheisen die zwei- bis drei- ja selbst zehnfache Leistungsfähigkeit

Digitized by Google

gegenüber Hartguss besitzen. Die Abnützung per Tonne Quarz wird mit weniger als 0·1*kg* angegeben.

Interessant waren die Eisenchromstahlstangen (gegen Einbruch), die im Profil des Eisenkörpers einen Ring aus Chromstahl zeigen, der vollkommen verschweißt ist.

Brüstlein, der bekannte französische Ingenieur, der sich um das Studium des Chromstahles verdient gemacht hat, leitete die Fabrikation der Chromstahlgeschosse in dem amerikanischen Werke Midvale Eisenwerk bei Philadelphia.

Anerkennenswert war die Ausstellung verschiedener Tiegelstahlsorten der Poldihütte in Kladno, u. zw. der Kohlenstahl, Manganstahl und Wolframstahl verschiedener Härte, darunter ein „garantierter Diamantstahl". Diese Hütte, welche erst seit 1890 existiert, erzeugte schon 1892 etwa 4.000*t* Tiegelgusstahl (darunter 1.500*t* Werkzeug und 700*t* Feilenstahl).

Der englische Tiegelgusstahl der Firma Jessop in Sheffield ließ keine Spur von Blasen entdecken. Bemerkenswert waren hier auch die Wolframstahlsorten. Auch fand sich hier ein sehr harter Stahl mit weicher Seele vor. Da die Firma auch Cementstahlstangen ausstellte, ist anzunehmen, dass sie den alten Weg der Tiegelgusstahl-Erzeugung aus Cementstahl von schwedischem Eisen nicht verlassen hat.

Die schwedischen Danemora Eisen- und Stahlwerke brillierten mit ihren Wolframstahl mit kaum noch erkennbarem Kern, aus dem Schneidwaaren, darunter Taschenmesser, hergestellt waren.

Wir übergehen die bemerkenswerten Auseinandersetzungen über die Behandlung des Tiegelgusstahles bei der Bearbeitung beim Härten und Ausglühen und wenden uns der speciellen Behandlung der Tiegelstahl-Fabrikation in den Vereinigten Staaten von Amerika zu. Der Beginn derselben datiert von 1832 her; jetzt beschäftigen sich damit neun Staaten, von denen Pennsylvanien drei Viertel der Gesammtproduction besorgt. 46 Werke arbeiten mit 3.000 Tiegeln.

Für die Erzeugung von Tiegelstahl verwendet man in Amerika ebensowohl Schachtöfen für Coaks, Anthracit oder sogenannte Hartkohle, als auch Öfen mit Petroleum- und Gasfeuerung. Die Schachtöfen nehmen vier Tiegel auf und sind mit Unterwind betrieben. Der Tiegel steht auf einer 50 bis 60*cm* hohen Brennmaterialschichte. Er fasst 36*kg* Material; es werden drei Schmelzungen in 12 Stunden gemacht.

Der vom Referenten an einem Geschosse bemerkte zapfenartige Ansatz rührt kaum vom communicierenden Guss her, sondern ist als Angriff für die Zange bestimmt, wenn das Geschoss geschmiedet wird.

Man verwendet in der Regel Grafittiegel, welche meist aus Ceylon-Grafit hergestellt werden, und vor ihrer Verwendung, abweichend von unserem Verfahren, leicht gebrannt werden. Man hat die Tiegel bis zu sechs Schmelzungen benützt.

Wie auf unseren heimischen Werken, ist auch auf den amerikanischen Cementstahl, wenn überhaupt, nur noch in sehr seltenen Fällen das Material für die Erzeugung von Gusstahl. Während aber bei uns und auf sehr vielen

Digitized by Google

europäischen Hütten für die Erzeugung erster Qualitäten zumeist Puddelstahl und in manchen Fällen auch noch Herdfrischstahl verwendet wird, und eventuell zur Erreichung des entsprechenden Kohlungsgrades verschiedene Sorten Roheisen zugesetzt werden, benützen die Amerikaner als Hauptmaterial weiches Eisen und für die Kohlung zumeist feste Kohle (also ein ähnliches Verfahren wie Darby im großen) in der Form von Holzkohle; die Chargierung der Tiegel erfolgt in der Art, dass diese zuerst die größeren Stücke Metall erhalten, dann die Holzkohle (meist mit etwas Manganoxyd und oft mit etwas Salz, Ferrocyankalium etc.), welche die Zwischenräume zwischen dem erstchargierten Materiale ausfüllt, worauf der übrige Tiegelraum mit kleineren Stücken Material ausgefüllt wird. Gewöhnlich wird zur Vermeidung der Blasenbildung auch etwas Spiegeleisen oder Ferromangan chargiert. Auch in Amerika wird, wie bei uns, besonders bezüglich besonderer Zusätze zum Tiegeleinsatz, große Geheimnisthuerei getrieben. Chargieren und Einsetzen der Tiegel erfolgen im kalten Zustande derselben.

Im Capitel Gusswaarenerzeugung, wird zunächst der Roheisenguss behandelt, der in zahlreichen schönen Leistungen vertreten war. Im Kunstguss erregte die Firma „Rastorgueff, Eisenwerke am Ural" mit herrlichen Stücken, die alle ausverkauft wurden, großes Aufsehen. In dieser Beziehung glänzte auch das Stollberg'sche Eisenwerk in Ilsenburg.

Hartgussartikel hatten Ganz in Budapest, Krupp und das Grusonwerk ausgestellt.

Grusen'scher Hartguss zeigte mit 30·6*mm* quadratischen Stäben auf 1*m* frei gespannt 25 bis 42*kg* Biegungsfestigkeit und 13 bis 24*mm* mittlere Ausbiegung. Runde Stäbe von 20*mm* Durchmesser und 200*mm* Länge ergaben etwa 24*kg* Zugfestigkeit. Holzkohlen- mit Coaks-Roheisen gemischt, zeigte keine geringeren Festigkeiten als reines Holzkohlen-Roheisen.

Mannigfaltig war die Ausstellung von Gegenständen aus Flusseisen- und Flusstahlguss, einem Material, welches durch seine zuerst in Österreich-Ungarn angenommene Verwendung für Panzerkuppeln erhöhte Bedeutung als Kriegsmaterial gewonnen hat. 20 Firmen waren mit diesem Material vertreten, unter welchen sich auch Artillerie-Geschosse befanden. Eine Berliner Firma stellte Feuerungsroste aus Stahlguss für Haushaltungen aus, die sich weniger verziehen und länger dauern sollen.

Besonders ragten mit ihren Erzeugnissen die zwei Firmen Solid Steel Co. zu Alliance (Ohio in Amerika) und E. Skoda in Pilsen hervor. Skoda in Pilsen brachte kolossale Schiffssteven, Turbinenräder (5.640*kg*) und Schiffsschrauben aus Flusseisen zur Ansicht.

Friedrich Krupp glänzte mit ähnlichen Erzeugnissen. Bemerkenswert sind die von dieser Firma aus Flusseisen gegossenen und weiter nicht geschmiedeten 15*q* schweren Locomotivrahmen von etwa 30*mm* Dicke, die in Deutschland den gewalzten derartigen Trägern vorgezogen werden.

Das schwedische Werk Bofors zeichnete sich durch sein aus dem sauern Martinofen gegossenes, nicht geschmiedetes Kriegsmaterial aus: als Kanonenrohre für 22*cm* Geschütze, Lafetten für Feldgeschütze und Geschosse von 25*cm* abwärts.

Kolossale Schiffsschrauben aus weichem Stahlguss erregten die Aufmerksamkeit, so die von Krupp mit vier Flügeln à 45*q* schwer, mit 78*q* schwerer

Digitized by Google

Nabe; dann die von Skoda in Pilsen, 6·7*mm* Durchmesser mit vier Flügeln à 40*q* mit einer 75*q* schweren Nabe.

Skodas Materialien (Guss) wiesen Festigkeiten von 43 bis 50*kg*, bei 10 bis 20% Dehnung nach; die von Krupp 37 bis 45*kg* und 34 bis 22%.

Krupp zeigte durch Schläge deformierte gegossene 860*kg* schwere Radsterne für Schnellzugs-Locomotiven. Dieses weiche Material besitzt nach Krupp 38 bis 45*kg* Festigkeit bei 20*kg* Elasticitätsgrenze und 34% Dehnung, steht also in Bezug auf Zähigkeit bei noch beachtenswerter Festigkeit als Gussmaterial unerreicht da. Daraus erzeugte Gusstücke brechen nicht, sondern werden nur deformiert; das Material ist vorzüglich schmiedbar, selbst schweißbar und besonders leicht zu bearbeiten. Die Gusstücke sind in den dicken Dimensionen ebenso weich und zähe, wie in den dünnen, die Querschnitte homogen und dicht; auch kommen im Material keine Spannungen vor, das auch gegen rasche Abkühlung unempfindlich ist. Rothwarm im Wasser abgekühlt, lässt es sich noch immer verbiegen, ohne zu brechen. Die Flusseisengusstücke bieten sonach einen vollkommenen Ersatz für Schmiedestücke. Das Schwindmaß ist jedoch 0·02, also sehr bedeutend, dem bei langen Gusstücken besondere Beachtung geschenkt werden muss.

Beachtenswert sind die Mittheilungen, welche hier der Verfasser über die Stahlgießerei der Solid Steel Co. zu Alliance (Ohio) bringt. Sie bewirkt den Stahlguss aus zwei Bessemer-Retorten mit 2·5*t* Einsatz und zwei saueren Martinöfen, von denen einer mit 7*t* beschickt wird. Man arbeitet mit nur 15% Roheiseneinsatz und 85% Abfällen und trachtet das Einschmelzen mit möglichst geringer Oxydation des Einsatzes zu bewirken. Das Einschmelzen dauert 3 bis 3½ Stunden, die Charge 5 Stunden. Besonders aufmerksam wird das Ausglühen betrieben, das für große Stücke an 80 Stunden dauert. Auch wählt man zur Erreichung dichter Güsse hohe Aufgüsse von 75 bis 300% des Gusstückgewichtes. Der Betrieb bei den Martinöfen geschieht stets auf Grundlage der Analysen von Proben, welche von jeder Charge — etwa 1 Stunde vor dem Abstich — genommen werden.

Auch die Stahlgießerei der Pennsylvania Steel Co. arbeitet mit einem sauer zugestellten, u. zw. kippbaren Martinofen.

Wir übergehen das Capitel VII, Walzwaaren und amerikanische Walzwerke, und das Capitel VIII, Walz- und Ziehdraht, und heben aus dem Capitel IX, Eisenbahnschienen, hervor, dass der amerikanische Schienenstahl einen ziemlich hohen Kohlenstoffgehalt erhält, der 0·4 bis 0·6% beträgt, somit auch eine sehr hohe Festigkeit besitzt.

Im Capitel X, Große Schmiedestücke, finden sich bemerkenswerte Daten über großartige Leistungen auf dem Gebiete der Großschmiederei. Die Bethlehem-Werke stellten aus: Eine Welle für ein Dampfboot, hohl geschmiedet, an einem Ende massiv, lang fast 12*m*, mit 68·6*cm* äußerem und 22·9*cm* innerem Durchmesser, fast 300*q* schwer; eine hohl geschmiedete Propellerspindel 20·4*m* lang, mit 50·8 und 21*cm* Durchmesser, 250*q* schwer; ein 30·5*cm* Kanonenrohr (66*t*-Geschütz) hohl geschmiedet, 11·72*m* lang, mit 64·8 und 30·5*cm* Durchmesser, mit 2·67*q* Gewicht, das Mantelrohr hiezu 5·346*m* lang, mit 97·1 und 61·9*cm* Durchmesser, 257*q* schwer. Diese Stücke wurden aus flüssig gepresstem Stahle erzeugt und in der hydraulischen Presse geschmiedet. Ein ausgestellter flüssig gepresster Martinstahl-Ingot von

Digitized by Google

4·57*m* Länge und 1.372*mm* Durchmesser wog 490*q*. Alle Rohrtheile werden in Amerika aus Martinstahl erzeugt. Auch Krupp stellte gewaltige Stücke aus Martinstahl (Wellen) und Tiegelgusstahl (Kanonen) aus. Ein Schildzapfenring aus letzterem Material für eine 42*cm* Kanone war 0·85*m* lang, Durchmesser, 1·74*cm* mit 82·7*q*.

Wellen von Krupp aus Tiegelstahl hatten eine Festigkeit von 48·4*kg*, Elasticitätsgrenze 26·1 und 25·8% Dehnung (auf 200*cm*); die aus Martinmetall 40 bis 44*kg*, 17 bis 21*kg* und 26 bis 31%.

John Brown aus Sheffield stellte eine für Russland bestellte, aus einem Ingot von 30*t* auf der 4.000*t*-Presse geschmiedete Welle von 1·32*m* Durchmesser aus. Eine Welle war auf elektrischem Wege zum Schutze gegen Seewasser verkupfert.

Auffallend ist, dass die Amerikaner bei Kanonenrohren vom Tiegelgusstahl, wie ihn Krupp benützt, absehen und nur saueres Martinmaterial verwenden, welches jedoch für heikliche Artikel mit besonderer Sorgfalt erzeugt, und stets flüssig gepresst wird, oder einen Nickelzusatz erhält. Phosphor kommt dabei nur in 0·02 bis 0·03% und Schwefel in 0·015 bis 0·03% vor.

Die Schmiedepressen und Dampfhämmer für große Kanonenrohre, Panzer und Wellen in Bethlehem und Homestead, welche Werke der Verfasser besuchte, zeigen gewaltige Dimensionen, mit welchen sich die der europäischen Einrichtungen nicht messen können. In den Bethlehem-Werken bestanden zwei Pressen, System Whitworth, von dieser Firma geliefert, eine für 4.570 und eine für 1.525*t* Druck, während eine neue für 14.225*t* im Bau begriffen war. In Homestead wurde zu der 2.030*t*-Presse eine mit 10.160*t* gefügt.

Interessant ist die in Amerika betriebene Schmiederei hohler röhrenförmiger Stücke. Für diesen Zweck werden die Ingots zuerst gelocht; man ist imstande, durch einen ungefähr 2*m* langen Ingot eine 360*mm* Bohrung herzustellen, was mit der Presse erfolgt.

Für die Herstellung kurzer Schmiedestücke wird der gelochte Ingot über eine Stange gesteckt, welche auf zwei zu beiden Seiten der Presse stehenden Ambossen gelagert ist und die freie Drehung des Stückes über der Stange, sowie die entsprechende Verschiebung desselben gestattet. Lange Stücke mit kleinem Durchmesser dürften über einen durchgehenden, etwas konischen Dorn directe auf dem massiven Ambos gepresst werden.

Ehrenwerth betont hierauf den Wert des Pressens kalter Stahlrohre nach dem System des Generals Uchatius durch Ausweiten der Bohrung mit Hilfe des Eintreibens dickerer Dorne, welche Procedur nach dem vollständigen Vergüten des Materials durch Ausglühen und Tempern etc. erst besorgt wird.

Eine eigenthümliche Construction besitzen in Amerika die Glüh- und Temper-Öfen für sehr lange Schmiedestücke. Sie sind verticale runde Öfen, deren eine Hälfte um Charniere drehbar ist, so dass das Stück seitlich eingestellt werden kann. Man heizt sie mit Gas. Die Härtung, wenn überhaupt angewendet, geschieht in Öl.

Besonderes Interesse erweckt der große 125*t*-Dampfhammer der Bethlehem-Werke für das Schmieden der Panzerplatten. Er ist nach den Principien des 80*t*-Hammers zu Creuzot ausgeführt, hat eine Fallhöhe von 4·90*m*, eine Constructionshöhe von 27·4*m*, ein Gerüstgewicht

Digitized by Google

von etwa 350*t* und ein Gesammtgewicht der Chabotte von 2.440*t*. Der Durchmesser des Dampfcylinders beträgt fast 2*m*. Er arbeitet mit 8·5 Atmosphären Spannung und wirkt nur durch sein Fallgewicht.

Bemerkenswert ist die Construction des Hammerfundamentes. Es steht auf 10*m* ins Erdreich getriebenen Piloten. Über denselben befinden sich Pfosten, welche mit Holzhobelspänen bedeckt sind und als Unterlage des eisernen Aufbaues dienen. Darauf folgt zunächst eine Lage von acht Gusseisenblöcken, welche die ganze Fundamentgrube bedecken, dann eine Lage Pfosten mit Korkpackung, eine Lage Eisenstangen, bedeckt mit Eichenpfosten; eine Lage von vier Gussblöcken, mehrere Lagen von Pfosten und Kork, und endlich der eigentliche aus sechs Lagen mit abnehmenden Dimensionen bestehende Chabotte mit dem Ambos. Sollte der Panzer-Constructeur in dieser Construction nicht so manche Anregung finden, wie er bei seinen Bauten durch entsprechend elastische Einlagerungen den Mauerkörper, die Auflagerkuppeln, die Kuppeln und deren Laufrinnen vor den zu harten Stößen der Geschosse und des eigenen Feuers bewahren kann? Bei sehr leichten, also billigen Panzerungen, wird man derartige Mittel nicht entbehren können.

Im XI. Capitel, Gepresste, getriebene Waaren etc., werden die mannigfaltigsten Formen von Stücken, die man aus Blech presst, vorgeführt. Compliciert geformte Schleudergefäße für die Entrahmung der Milch sind von Krupp aus Martinstahlblech von 50*kg* Festigkeit, 30*kg* Elasticitätsgrenze und 25% Dehnung gepresst; die Gefäße haben 10.000 Touren in 1 Minute zu machen. Krupp stellte auch gepresste Flaschen aus Eisenblech mit engem Hals, 35*cm* hoch, 15*cm* breit, mit 3*mm* starker Wand aus. Schutzhauben (6·5*q*) für Panzerthürme, 80*cm* weit, 47*cm* hoch, 5*cm* stark, werden von Krupp gepresst. Bekannt sind die gepressten Lafetten von Krupp. Schneider in Creuzot stellte einen aus Flusseisen gepressten Riesenstiefel und Cylinderhut aus.

Eine Maschine für das Schmieden durch Rollen mit der in 10 Stunden 10.000 Stück Stahlkugeln hergestellt werden können, kommt in Amerika zur Anwendung.

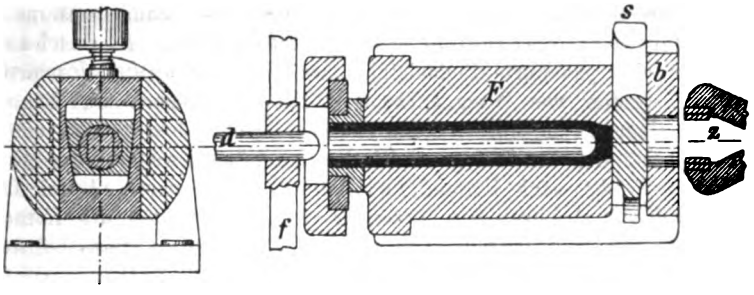
In dem Capitel XII, Röhren und ähnliche Producte aus schmiedbaren Metallen werden einige für den Artilleristen wichtige Erzeugungsmethoden abgehandelt. „Laurahütte" in Deutschland stellte ein 20*m* langes geschweißtes Dampfrohr von 80*cm* Weite aus 8·8*mm* dickem Blech aus (34·7*q* schwer). In dieser Art werden Laternenständer, Kochapparate, Leuchtkojen, Retorten, Cellulosekocher, hohle Wellen etc. von derselben Hütte erzeugt. Leuchtkojen werden auf 11 Atmosphären geprüft und geben bei 10m^3 Fassung mit Ölgas gefüllt, durch volle vier Monate Licht.

Ohne Schweißung erzeugt man Rohre nach dem Verfahren von Mannesmann und von Erhardt in Düsseldorf. Nach Mannesmanns Verfahren hergestellte Waren waren ausgestellt: 1. 50*cm* weite Bohrrohre, Bycicle und Lagerrohre, dann Piketpflöcke für Pionniere. 2. Lafettenachsen und Deichseln für die deutsche Armee. 3. 15*cm* Granaten, von denen 30.000 Stück geliefert worden sein sollen. 4. Telegraphenstangen welche für Afrika bestellt wurden. 5. Flaschen für Kohlensäure, 20*cm* weit, 2·5*m* lang. 6. Gewehrläufe. 7. Röhren, 3·8*cm* weit mit 0·125*mm* Wandstärke, 8. Aluminiumrohre.

Digitized by Google

Abweichend von dem Mannesmann-Verfahren ist die Röhrenerzeugung von Erhardt, die hier noch besprochen werden soll, nachdem in jüngster Zeit in Deutschland Kanonenrohre nach diesem Verfahren erzeugt, und mit großem Erfolge erprobt wurden, wie in den Tagesblättern zu lesen war.

Bei diesem Verfahren wird die Höhlung durch Eintreiben eines Dornes in das glühende massive Stück, aus welchem das Rohr gebildet werden soll, hergestellt. Dabei wird das vierkantige Materialstück in eine Form vom Querschnitt des Rohres (also rund) eingesetzt und der Dorn in das Centrum desselben eingepresst, so dass das Material nach außen gedrängt wird, und den zuvor leer gebliebenen Theil der Form (die Segmente) erfüllt. Naturgemäß muss dafür der Querschnitt des Dornes gleich der Summe der freien Flächen der Form sein, d. h. $r^2 \pi = R^2 \pi - 2 R^2$ oder $r = 0{\cdot}603\ R$.



Die obenstehende Skizze veranschaulicht das Erzeugungsverfahren: *F* Form, *d* Dorn, *f* Führung für den Dorn, *s* Schuber, welcher, nachdem der Dorn bis gegen den Boden *b* vorgedrungen ist, ausgezogen wird, um den Boden durchzustoßen, *z* Zange, um den Durchstoß abzufangen. Das Material wird für diese Arbeit rothwarm gemacht. Für das Eintreiben des Dornes dienen hydraulische Pressen.

Wenn auf solche Art durch Pressen das Rohr hergestellt ist, wird selbes durch Ziehen auf die gewünschten Dimensionen gebracht. Nach Erhardt kann man das Materialstück mit einer Hitze pressen und noch einmal, ja selbst bis dreimal ziehen. Von Wesenheit ist, dass das Materialstück genau in die Form passt und der Dorn genau in der Achse des Rohres eingeführt wird und eine gute Führung hat. In Chicago waren derart erzeugte Rohre bis 4*m* Länge ausgestellt. Der Erfinder gibt an, dass er aus Flusstahl von 50 bis 90*kg* Festigkeit anstandslos Röhren mit 20*cm* Weite unter Anwendung eines Druckes von 180*t* hergestellt hat. Gewehrläufe werden in einem Momente derart gelocht. Das Verfahren bietet manche Vortheile. Es gibt sofort eine glatte Innenfläche (die beim Mannesmann-Verfahren fehlt), und, was für Feuerwaffen gewiss wertvoll ist, es verdichtet das Metall, besonders an der Innenwand, und erfordert nur eine verhältnismäßig geringe Betriebskraft, dann geringe Anlagekosten.

In Österreich hat die Poldihütte dieses Erzeugungsverfahren bereits erworben und die hiefür nöthige horizontale Presse mit 1.000*t*-Druck aufgestellt. Aus dem vorzüglichen Poldi-Gusstahl können sonach auf dieser Hütte die besten Stahlkanonenrohre hergestellt werden.

Digitized by Google

Fagersta stellte Röhren aus, die wie folgt, erzeugt wurden. Man gießt in die Form das volle Rohr und lässt nach dem Erstarren der Oberfläche den noch flüssigen Kern ausrinnen. Die so hohl gegossene Röhre wird dann durch Walzen verdichtet. Das Martin-Flusseisen für diese Röhre hatte 0·20% C, 0·25% Si, und 0·5% Mn. Es sollen auf diese Weise auch Geschützrohre hergestellt werden, aus einem Material mit 70 bis 80*kg* Festigkeit, 55 bis 64*kg* Elasticitätsgrenze und 10 bis 12% Dehnung.

Ehrenwerth hofft von der Vereinigung des Erhardtschen Verfahrens mit dem Mannesmannschen die vollkommensten Resultate.

In der Behandlung der Transports-Materialien im XIII. Capitel werden beachtenswerte Daten über Achsen- und Bahnräder gebracht. Creuzot stellte eine Locomotivachse aus Schweißeisen von 10*cm* Dicke aus, welche kalt gebogen wurde, ohne dass sie irgend einen Schaden erkennen ließ; auch die Low Moore-Gesellschaft in England brachte eine schmiedeeiserne Locomotivaxe, für welche 241.000*km* Fahrt garantiert wird; Surahhammer in Schweden eine paketierte Puddelstahlachse, die 750.000*km* durchlief.

Das Vergüten von Waggonachsen durch Abschrecken im Wasser bis auf eine bestimmte Temperatur (Coffin-Process) erfolgt derart, dass die Achse im Wasser beständig um ihre geometrische Axe rotiert, wodurch der möglichst gleichmäßige Erfolg nach Umfang und Länge erzielt wird. Durch Coffins-Process wird bei gleichzeitiger Förderung der Homogenität des Kernes die Zähigkeit des Flussmetalles bedeutend erhöht, so zwar, dass diese bei Achsenmaterial um 40% zunimmt.

Es waren Flussmetallachsen mit nur 0·15 und mit 0·35% C-Gehalt ausgestellt. Von 10*t* zu übernehmenden Achsen wird 1 erprobt.

Von besonderem Interesse waren die von der Firma Taylor Iron Comp. in Highbridge ausgestellten Räder aus Hadfields Manganstahl mit hohem Mangangehalt, welche nach dessen Verfahren im Wasser zähe gemacht werden. Sie halten enorm starke Schlag- und Fallproben aus. Sie sind den Hartgussrädern ähnlich hohlgegossen, und sollen bei gleicher Festigkeit um 60% leichter als diese sein. Das Material verdient Beachtung auch seitens der Panzer-Constructeure, da es bei großer Härte noch eine bedeutende Zähigkeit besitzt (vortheilhaft für Vorpanzer). In Amerika dürfen Hartgussräder auch an Personenwagen Anwendung finden (75% dieser Wagen sollen damit versehen sein), was bekanntlich in Europa der Unsicherheit halber nicht statthaft ist. Zu Radreifen der Eisenbahnräder wählt man in Amerika Stahl mit 0·5 bis 0·65% C, 0·25 bis 0·35% Si, 0·7 bis 0·9% Mn, 0·045 bis 0·05 P und 0·045 S. Nach 24.000*km* darf erst eine Abnützung von 1·6*mm* eintreten.

Vom XIV. Capitel, Zerstörungs- und Schutzmittel, soll hier nur das gebracht werden, was in den „Mittheilungen“ nicht schon ausführlicher behandelt wurde.

Der Gehalt der Bethlehem-Panzerplatten an Kohlenstoff wird mit 0·35%, der an Nickel mit 3·25 bis 3·5% angegeben; die Witkowitzer Platten sollen 0·2% Kohlenstoff und 8% Nickel enthalten. Wenngleich zur Zeit der Ausstellung die Nickelstahlplatten das beste Panzermaterial rapräsentierten, so wirft Ehrenwerth doch die Frage auf, ob nicht eine manganreiche Eisenlegierung oder Eisennickellegierung im Stande wäre, den

Digitized by Google

Nickelstahlplatten einen Schlag zu versetzen. Auch hält der Verfasser für nicht ausgeschlossen, dass Chrom oder Wolfram eine besondere Rolle im Panzermaterial spielen könnten. Thatsächlich hat man in jüngster Zeit in Frankreich mit Erfolg noch einen Chromzusatz den Nickelstahlplatten gegeben, wobei man auch am Harveysieren der Platten festhält. Über die Geschossfabrikation wird nichts Bemerkenswertes berichtet. Die bezüglich der Geschütze gebrachten Daten sind meist bekannt. Das Kanonenrohr-Material ist, wie schon erwähnt, in Amerika Martinstahl. Auch das über die Panzerplatten-Erzeugung Gebrachte, ist den Lesern der „Mittheilungen" bekannt.

Die Firma Carnegie zu Homestead verwendet basisches, die der Bethlehem-Werke saueres Martinmaterial für die Panzerplatten. Man setzt angeblich etwa 3·5% Nickel zu und hält den Kohlenstoffgehalt zwischen 0·3 bis 0·4%. Ehrenreich vermuthet, dass man in diesen Werken, belehrt durch die günstigen Ergebnisse in Österreich, sich auch mit höheren Nickellegierungen befasse. Platten aus Homestead haben folgende Zusammensetzung: 0·31% C, 0·00 Si, 0·80 Mn, 0·020 P, 0·015 S und 3·25 bis 3·5% Ni. Die Zusammensetzung der Bethlehem-Platten ist ähnlich, nur mit geringerem Mangangehalt.

Bemerkenswert ist, wie schon erwähnt, das langsame Einschmelzen des Materials für Panzer mit einer Chargendauer von 24 Stunden, statt 12 bis 14 Stunden für 40*t* Einsatz, dann das Pressen des flüssigen Stahles. Nach den Contractsbedingungen muss das Gewicht des Rohblocks mindestens doppelt so groß sein, als das Gewicht der fertigen Platte, und das obere Drittel vor dem Bearbeiten entfernt werden. Vor dem Härten besitzt das Material 45·7*kg* Festigkeit und 12% Dehnung, nach dem Härten in Öl 52·7*kg* und 10%. Von jeder Platte werden zwei Quer- und zwei Längsstäbe zu Proben entnommen. In Homestead werden die Platten gepresst und gewalzt (Walzen mit 3.200 HP u. zw. 2.200 für die Horizontal und 1.000 HP für die Verticalwalzen), in Bethlehem gehämmert. Das Harveysiren wird in Homestead bis zu 1 bis 1·2% C-Gehalt bewirkt, wobei die Cementierung nur bis 3 bis 3·5*cm* tief reichen dürfte. Man braucht zu letzterer 8 bis 10 Tage.

Der Cementation muss zur Rückstellung der Textur auf jene des gesunden Stahles ein Ausglühen nach dem Härten folgen, welches aber unter Umständen auch bei gewöhnlichen Platten nothwendig ist, um die Spannungen zu beheben, welche die Platte durch die mechanische Bearbeitung erhält. Man härtet in Homestead bei 814° C. in Öl und bewirkt das Ausglühen — Anlassen — bei 649° C.

Über die sehr interessanten Festigkeitsversuche der Bethlehem-Werke zum Vergleiche von Bessemer- und Martinmaterial, die sich im XV. Capitel finden, soll später in den „Mitheilungen" ausführlicher berichtet werden. Nach dem Urtheile des Verfassers wird der Martinstahl in vielen Fällen den Tiegelgusstahl verdrängen, der wohl immer seine Bedeutung für Werkzeuge, und man kann hinzufügen, für die Bildung einer unverwüstlichen Bohrung bei den Feuerwaffen, bewahren wird; doch dürfte vielleicht in relativ kurzer Zeit der Tiegelgusstahl-Process auf ein viel engeres Terrain beschränkt werden.

Das XV. Capitel, Verbesserung der Qualität des Flussmetalles enthält viel Beachtenswertes, für die Erzeugung von Kriegsmaterial. In erster Linie hält der Verfasser beim Bessemern die Anwendung siliciumarmen Roheisens und beim Martinieren die Arbeit

Digitized by Google

mit geringerer Oxydationswirkung, also bei viel längerer Chargendauer (doppelte), für wesentlich, um blasenfreies und dichteres Material zu erhalten. Weitere Mittel zur Förderung der Blasenfreiheit sind das Pressen des flüssigen Stahles und die Begünstigung der Gasabscheidung durch mechanische Mittel.

Im flüssigen Zustande gepresste Blöcke zeigten sich auf der Ausstellung vollständig dicht. Das Pressen flüssigen Stahls ist keineswegs neu und wurde versuchsweise vor etwa 20 Jahren zu Neuberg in Steiermark durchgeführt, doch wieder aufgegeben. Whitworth in England betrieb es seit vielen Jahren, aber das Großartigste in dieser Richtung leisten die Bethlehem-Werke in Amerika. Sie benützen eine Whitworth-Presse von 3.175t Totaldruck, der per cm^2 1.480kg äußert. Das Pressen der Ingots erfolgt in der Art, dass man sie an der Oberfläche mit einer Sandlage, diese dann mit einer Platte bedeckt, worauf der so eingeschlossene Ingot gegen einen fixen Piston gehoben bezüglich gepresst wird. Ehrenwerth sah einen 5·5m hohen Ingot pressen, der sich bei dieser Operation um 0·5m verkürzte.

Von mechanischen Mitteln wendete man in Eibiswald in Steiermark das feste Aufstoßen der Coquillen gegen den Boden an, durch welche Erschütterung die Gasausscheidung begünstiget wird. Dieses Verfahren soll später auch in Belgien und Frankreich in einigen Werken Eingang gefunden haben.

Überraschender ist das Verfahren des schwedischen Ingenieurs Sebenius, der die gefüllten in tangentialen Lagern eingehängten Coquillen an einem Apparat in eine rasche Kreisbewegung versetzt, wobei das durch die starke Fliehkraft geschleuderte Eisen sich von den Gasen befreit. Der Apparat macht 112 Umdrehungen in 1·5 Minuten. Er ist in einem Werke in Schweden in beständiger Anwendung. In der Ausstellung waren die nicht geschleuderten Ingots stark blasig, die geschleuderten vollkommen blasenfrei. Das Material soll sich dem des Gusstahls nähern. Ehrenwerth bezeichnet das Centrifugieren des Ingots nach Sebenius für das beste aller derzeit existierenden Mittel zur Erzielung möglichst gasfreier dichter Ingots.

Eine Verbesserung des Materials erhält man ferner durch Coffins-Process, welcher meist für Achsen in einem Abschrecken des stark geglühten Materials jedoch nicht bis zum Erkalten, sondern bis zur Rohgluth besteht, worauf ein langsames Auskühlen erfolgt. Gewöhnliches Ausglühen verbessert wohl die Qualität, aber nicht gleichmäßig und nicht immer im erwünschten Maße. Durch Coffins-Process wird die Elasticitätsgrenze des Stahls ohne Schädigung der Dehnung oder Streckbarkeit in hohem Maße erhöht. Die Elasticitätsgrenze steigt von 21 auf 31kg, die Bruchfestigkeit bleibt fast dieselbe und ebenso die Dehnung; die Contraction steigt von 51 bis auf 57%. Schlagproben mit Achsen haben die außerordentliche Zähigkeit derselben, den sie durch den Coffin-Process erhielten, dargethan. Die Details des Processes sind nicht genau bekannt. Es stehen über 100.000 derartig vergütete Achsen bei den amerikanischen Bahnen in Verwendung.

Die Ausstellung brachte auch Rundstäbe, welchen durch Kaltwalzen des Eisens besondere Eigenschaften verliehen wurden. Sie bestanden aus Flusseisen und waren 6·3 bis 114mm dick.

Digitized by Google

Man verwendet dieses Material hauptsächlich für Transmissionsspindeln, Agriculturgeräthe, Locomotiv-Schieberstangen etc. und hebt als Vortheile des Kaltwalzens folgende hervor: 1. Die Dimensionen, besonders bei dünnen Stangen, sind genauer einzuhalten als bei der Appretur auf der Drehbank. 2. Ist der Process billiger als das Abdrehen. 3. Der Process erhöht die Elasticitätsgrenze und Dehnbarkeit (angeblich erstere um 40 bis 50%, letztere 15 bis 18%). In Cambria will man das Kaltwalzen auf 170 bis 203*mm* dicke Stücke ausdehnen.

Wir übergehen das Capitel XVII, Weiß- und Mattbleche, dann die Abhandlung über Blei, Kupfer, Gold und verweilen nur kurz bei der über Nickel, welches Metall im Panzer-, und Kanonenstahl dermalen eine große Rolle spielt.

In größeren Mengen kommt es jetzt auf der Erde nur in Canada und in Neu-Caledonien vor. Das Nickelerz des letzteren Landes heißt nach seinem Entdecker Garnier „Garnierit" und hat bei 9 bis 17% NiO, 41 bis 46% SiO_2, 5 bis 14% Fe_2O_3, 1 bis 7 Al_2O_3, 6 bis 9 MgO und 8 bis 16 Wasser.

Über die Erhitzung von Metallen auf elektrischem Wege bringt der Verfasser einige interessante Daten. Slavianoff in Perm stellte diesbezügliche Gegenstände, die elektrisch geschweißt wurden, aus. Eine amerikanische Firma brachte Spitzgeschosse mit weichem Körper und angeschweißter harter Spitze, elektrisch aneinander geschweißte Röhren und Kettenglieder mit eingeschweißtem Steg. Besonderes Interesse erweckten die Apparate zum Einschweißen von Speichen in Waggonräder, mittels welchen man in 10 Stunden 10.000 Speichen einschweißen soll. In Amerika stehen 200 Apparate für elektrische Schweißung in Verwendung.

Von Schleif- und Poliermitteln haben die „Mittheilungen" bereits über das Carborundum (eine Verbindung von Silicium und Kohlenstoff) berichtet. Es sei hier nur angeführt, dass nach Ehrenwerth im westlichen Böhmen eine Caborundum-Fabrik errichtet werden soll. Ein anderes Poliermittel der neueren Zeit ist der Stahlschmirgel oder zerquetschter Stahl (*crushed steel*), welcher der Steinindustrie zum Schleifen dienen soll. Angeblich hat der zerquetschte Stahl eine Härte von 9·27, und ist somit Sand mit 7·5, Granit mit 6·5 bis 7·5, Quarz mit 7, Hartguss mit 8·5 weit überlegen. Zusammensetzung und Erzeugung dieses Stahlschmirgels wird geheim gehalten.

Wie die vorstehende auszugsweise Mittheilung der dem Kriegstechniker interessantesten Stellen des lehrreichen Werkes darthut, gewinnt der Leser desselben einen vollständigen Überblick über den damaligen Stand des Eisenhüttenwesens, dessen übersichtliche Darstellung dem Verfasser vollkommen gelungen ist und der es auch verstanden hat, die Wege anzudeuten, auf welchen weitere Fortschritte in der nächsten Zeit zu machen wären.

Oberstlieutenant Tilschkert.

Digitized by Google

Reinigung von eisenhältigem Wasser.

Eisenhältiges Wasser enthält viel Kohlensäure, wenig Sauerstoff, dann Eisen in Form von doppeltkohlensaurem Eisenoxydul; es kommt aus dem Boden (Brunnen) klar an die Oberfläche, beginnt aber sofort sich milchig zu trüben; diese Trübung nimmt noch zwei Tage lang zu und endigt mit Ausscheidung bräunlicher Flocken, welche daher rühren, dass das Eisen sich zu dem unlöslichen Ferrocarbonat oxydiert. Diese Trübung und ein eigenthümlich tintenartiger Geschmack machen das Wasser unappetitlich; auch führt der Eisengehalt in Leitungen infolge der metallischen Ausscheidungen zu Incrustationen und schließlich zur Verstopfung der Leitungsröhren.

In dem Grundwasser der norddeutschen Tiefebene findet sich namentlich in größeren Tiefen ein theilweise nicht unbeträchtlicher Eisengehalt in Gestalt von kohlensaurem oder phosphorsaurem Eisenoxydul, dessen Menge mit der Abnahme des absorbierten Sauerstoffes wächst. Man fand in den Tiefbrunnen von Berlin bis zu 8, ja sogar bis zu 18*mg* Eisenoxydul im Liter bei gleichzeitigem Gehalt von etwa 1cm^3 Sauerstoff im Liter. Solch eisenhältige Wässer besitzen auch Spuren von Schwefelwasserstoff, der schon durch den Geruch erkenntlich, jedoch ohne hygienische Bedeutung ist, da er sich beim Stehen des Wassers an der Luft verflüchtiget.

Die Umwandlung der gelösten Eisenverbindung durch Oxydation mit Hilfe des Sauerstoffes der Luft in eine unlösliche wird benützt, um das Wasser vom Eisengehalt zu befreien. Hierbei werden auch andere Verunreinigungen, ja selbst Bacterien aus dem Wasser abgeschieden, u. zw. mit so großem Erfolge, dass man zu dem Mittel griff, unreinem Wasser Eisen zuzusetzen [1], um mit Hilfe desselben durch Ausscheidung in Flocken eine Wasserreinigung vorzunehmen, die sich schon vielseitig Eingang verschafft hat [2].

Um die unlösliche Eisenverbindung durch Oxydation rasch hervorzurufen, soll das Wasser mit möglichst viel Luft in Berührung gebracht, durchlüftet werden. Dies bewirkt man entweder durch Zertheilung des Wassers in feine herabfallende Strahlen mit Hilfe von Brausen, oder durch Aufgießen desselben auf Coaks, eventuell einen gitterartig angeordneten Ziegelkörper. Auf diesem kurzen Wege des Falles bildet sich durch Vermischnng mit der Luft die unlösliche Eisenverbindung, die beim Vorhandensein von Zertheilungskörpern (Coaks) zum Theile schon an diesen sich festsetzt. Das mit den braunen Flocken gemengte Wasser wird dann filtriert, was meist durch Sandfilter, aber auch durch Kiesfilter (feiner sogenannter Graupenkies), Wormser Filterplatten und Berkefeld-Filtertöpfe erfolgt. Mitunter wurde die Oxydation durch Einblasen von Luft hervorgerufen.

Im Charlottenburger Wasserwerke bei Berlin hat man früher die Wasserzertheilung durch einen Coaksthurm bewirkt, der jetzt durch einen Aufbau

---

[1]) „Mittheilungen" 1895, 4. Heft, Seite 362.

[2]) Ferrosalze (Oxydalsalze des Eisens) nehmen in Lösung leicht Sauerstoff auf und oxydieren sich zu Ferrizalzen (Oxydsalzen des Eisens) welche, wenn kein Überschuss an Säure vorhanden ist, aus der Lösung als basische Salze herausfallen. Die Oxydulsalze des Eisens wirken daher stark reducierend (Sauerstoff entziehend). Da diese Salze flockig ausfallen, so reißen sie beim Absetzen einen großen Theil der suspendierten Verunreinigungen zu Boden, worauf deren wasserreinigende Eigenschaft größtentheils basiert sein dürfte. Anmerkung der Redaction.

Digitized by Google

aus Mauersteinen ersetzt wird. Civil-Ingenieur G. Oesten in Berlin hält den Regenfall für das einfachste und zuverlässige Mittel zur Hervorrufung des Eisenniederschlages und zieht den Kiesfilter dem Sandfilter zur Klärung des Wassers vor. In einer derartigen Anlage wurde die Menge der Eisenablagerung in verschiedenen Tiefen der Kieselfilterkörper festgestellt und der Eisenabsatz im Filter betrug: im obersten Drittel desselben 1·95%, im mittleren Drittel 0·49%, im untersten 0·16%. Das dichtere Sandfilter hält fast die ganze Eisenablagerung an der Oberfläche fest und lässt dieselbe nicht wie beim Kiesfilter tiefer eindringen.

Eine nach Oesten hergestellte Enteisenungsanlage ist wie folgt eingerichtet. Das durch eine Dampfpumpe in das Dachgeschoß gefördete Brunnenwasser (etwa $10m^3$ in der Stunde), fällt durch drei nahe an der Firstpfette des Daches gelegene Brausen auf den Wasserspiegel des eisernen Filterbehälters von $10m^2$ Filterfläche und $1m$ Wasserhöhe bis zum Überlauf, dringt durch das Graupenkiesfilter von $30cm$ Höhe, welches auf einem aus ⊥ Trägern mit dazwischen liegenden perforierten Blech- und Drahtgeweben gebildeten Zwischenboden ruht, in den unteren Hohlboden von $15cm$ Höhe, und von hier in die $15cm$ breite seitlich angeordnete Reinwasserkammer, welche die Breite des Reservoirs einnimmt. Aus dieser Kammer fließt das Wasser in die im nächsten Geschoße befindlichen Reservoire für Reinwasser ab. Die Höhendifferenz zwischen dem Überlauf und dem Reinwasserablauf beträgt $40cm$ und bildet die Maximalfilterdruckhöhe. Der Filterbehälter ist außer mit dem Überlaufrohr mit einem Entleerungsrohr an der Kiesoberfläche, dann einem Bodenablass versehen. Das Rohwasser enthält $1·8mg$ Eisenoxydul im Liter. Das gelüftete und filtrierte Wasser ist krystallklar und gibt keine Eisenabscheidung mehr beim Stehen im offenen Gefäße; selbst nach 14 Tagen zeigte das Wasser vollkommene Klarheit. Die Brausen haben Löcher von $1mm$ Weite; die Regenstrahlen sind fein und scharf und zerstäuben auf dem Wasserspiegel, wobei sie zahlreiche Luftbläschen bilden. Das an der Brause noch klare Wasser ist sofort nach dem Falle trüb und gelb. Die Oxydationswirkung ist mithin momentan.

In den ersten zwei Wochen des Betriebes steigt die Filterdruckhöhe nur langsam, Eisenschlamm hat sich meist an der Oberfläche angesammelt, ist aber auch in die tieferen Kiesschichten gedrungen. In der dritten Woche ist es nothwendig, die oben auf der Kiesschichte entstandene Haut durch Überfahren mit einer Stachelwalze zu durchbrechen, wobei auch die in der Kiesoberfläche sich festsetzenden Luftbläschen gelöst und entfernt werden. Das Überfahren wird nach einigen Tagen wiederholt. Nach dieser Operation kann das Wasser wieder leichter den Filter passieren, die Druckhöhe sinkt.

Nach vier Wochen bewirkt man die Reinigung des Filters. Es wird durch ein besonderes Auslaufrohr Wasser in die Reinwasserkammer eingeleitet und das Ablaufrohr, dass von der Kiesoberfläche ausgeht, geöffnet, so dass ein Wasserstrom von unten nach oben durch die Kiesschichte und über dieselbe führt, der den Schlamm wegspült und abführt. Hierbei hilft man mit Piassavabesen durch Kehren nach, und rührt mit einem Rechen die obere Kiesschichte (6 bis $8cm$) auf, was die Abspülung derselben vom Schlamm befördert. Nach längerer Zeit muss man bei dieser Reinigung die ganze Kiesschichte mit dem Spaten aufrühren. Die vierwöchentliche Reinigung besorgte ein Mann in einer Stunde.

Digitized by Google

Das Verlegen mit Schlamm wird zweifellos beim Kiesfilter nicht so rasch als bei der feinporigen Sandmasse erfolgen. Letztere kann auch nicht so leicht gereinigt werden, wie der Kies, und muss zu diesem Zwecke in Waschtrommeln gebracht werden, was umständlicher und kostspieliger ist.

Auch die Badeanstalt in Ottakring (Wien) gebraucht den Regenfall zum Ausscheiden des Eisengehaltes aus ihrem Brunnenwasser und filtriert es mit Hilfe des Pumpendruckes durch zwei Berkefeld-Filtertöpfe (à etwa 22 Kerzen, also 2.640*l* pro Stunde), aus welchen der Eisenschlamm jeweilig abgelassen wird. Nach zwei Wochen ist eine Reinigung der Kerzen durch Arbeiter erforderlich, was bisher leicht besorgt wurde und ein allmäliches Dünnerwerden der Kerzen verursacht. Wenn genügend kräftige Pumpen zur Verfügung stehen, ist die Anlage von Berkefeld-Filtern einfacher und weniger kostspielig als die von Kies- oder Sandfiltern.

Piefkes Lüftungsverfahren mit Sandfiltration zur Reinigung eisenhältigen Wassers beruht auf der Anwendung von Coaks. Das Wasser träufelt durch eine durchlochte Platte auf die in einem 1·5*m* hohen, 0·44m^2 im Querschnitt messenden Cylinder befindlichen apfelgroßen Coaksstücke nieder, fließt von diesen durch einen durchlochten Boden in eine Kammer ab, aus der es in den Sandfilter gelangt und wie schon oben erwähnt gereinigt wird, um dann in das Reinwasser-Bassin abzufließen. In dem Apparate können 50 bis 100m^3 Wasser in 24 Stunden gereinigt werden. Piefke fand den Eisengehalt durch Lüftung allein von 2·17 auf 0·26, dann durch Lüftung und Filtration auf 0·1*mg* per Liter vermindert. Gleichzeitig sank der Kohlensäuregehalt von 29 auf 17 bezüglich 11*mg* im Liter. Piefkes wenig kostspielige Anlagen haben sich bereits mehrfach bewährt.

Baurath Schuster hat eine Enteisenungs-Vorrichtung nach dem Piefke'schen System in Aurich in Hannover für das Trinkwasser einer Bataillons-Caserne 1893 gebaut.

In derselben wird der Eisengehalt von 19 auf 1*mg* per Liter reduciert. Der Wasserbedarf wurde mit 3 bis 4m^3 pro Stunde, also mit 30 bis 40m^3 in 10 Stunden berechnet. Der Riesler, in dem das Wasser durchlüftet wird, besteht aus einem 3*m* hohen, 2*m* langen und 1*m* breiten eisernen Gefäße, das durch eine verticale Querscheidewand in zwei Zellen getheilt und 2·5*m* hoch mit faustgroßen Coaksstücken angefüllt ist. Den Boden des Gefäßes bildet ein aus Eisenplatten zusammengesetzter Rost, durch den das Wasser in die unten liegenden gemauerten Wasserkammern abtropfen kann. Das Wasser fällt durch einen Siebkasten in feinen Strahlen auf den Coaks. Das Eisen ist durch Anstrich gegen Rosten geschützt.

An die Wasserkammer stößt der Sandfilter an, der etwa 4*m* lang und 3*m* breit ist und dessen Filtermasse, von unten nach oben betrachtet, aus 7*cm* Steinen in Nussgröße, 6·5*cm* grobem Kies, dann 6·5*cm* feinem Kies und 4·4*cm* feinem Sand besteht. Die Sammelcanäle unter der Kiesschichte sind aus hart gebrannten Ziegeln mit Anordnung von Schlitzen gebildet. Die Pumpe für das Zuführen des Wassers vom Bassin beim Hauptbrunnen wird von einem ½pferdekräftigen Petroleummotor geliefert.

Das Rohwasser kommt im Riesler mit der Luft in Berührung, gibt an sie den Schwefelwasserstoff ab und nimmt dafür reichlich Sauerstoff auf, so

Digitized by Google

dass es trübe und reich an feinen braungelben Flocken (von kohlensaurem Eisenoxyd) in der Wasserkammer ankommt.

Die Filtrierung geht so langsam vor sich, dass der Sauerstoff der Luft genügend Zeit hat, fast das gesammte gelöste kohlensauere Eisenoxydul zu oxydieren und in Gestalt von großen braunen Eisencarbonat-Flocken auszufallen, welche sich theils als Deckhaut auf dem Wasser ansammeln, theils durch den Filtersand zurückgehalten werden.

Von Zeit zu Zeit muss der Riesler von dem Eisenschlamm befreit werden, was durch Abspülung mit einem herabfallenden Wasserstrahl vorgenommen wird.

Die auf dem Sandfilter sich absetzende Schlammschichte wird von Zeit zu Zeit in einer Stärke von $5cm$ entfernt, u. zw. durch das entsprechende Abflussrohr. Vom trocken gelegten Filter wird die obere Schichte des verunreinigten Sandes entfernt und durch reinen ersetzt. Nachdem der Filter wieder von unten nach oben mit reinem Wasser gefüllt wurde, kann die Filtration fortgesetzt werden. Alle 3 bis 4 Wochen erfolgt die Reinigung.

Die Grundfläche des Rieslers beträgt $2m^2$, die des Filters etwa $11m^2$. Es werden daher, da stündlich $3{\cdot}5m^3$ Wasser gereinigt werden, von $1m^2$ Riesler $1.750l$ und $1m^2$ Filterfläche $318l$ Wasser geliefert. Dieselbe Quantität reinigt ein Berkefeld-Filter mit drei Filterkerzen, wobei allerdings ein Druck von 1·5 bis 2 Atmosphären erforderlich ist.

Der Petroleummotor der obigen Anlage braucht per Stunde $0{\cdot}3l$, also in 10 Stunden $3l$. Das Rohwasser besitzt $19{\cdot}24mg$, das gerieselte $7{\cdot}21mg$ und das filtrierte [illegible]h $1{\cdot}08mg$ Eisenoxyd.

Die Kosten der ganzen Anlage, einschließlich der Maschinen und Pumpe, jedoch ausschließlich der baulichen Anlage, betrugen an 2.000 fl.

Oberstlieutenant Tilschkert.

Zur Frage der Fußbekleidung.

Eine der größten Sorgen der Heeresverwaltungen aller Staaten bildet die Erlangung entsprechender Fußbekleidungen. Ganz abgesehen von der Form, ob Stiefel oder Schuhe, übt den bedeutendsten Einfluss auf die Brauchbarkeit der Fußbekleidung das Rohmaterial, insbesondere das Oberleder aus.

Mit Rücksicht auf die Belastung des Mannes im Felde muss die Anzahl der Schuhe auf das allernothwendigste Maß herabgesetzt werden. Demnach ergibt sich unmittelbar als erste Bedingung, dass Mannschaftsschuhe sehr dauerhaft sein müssen; aus diesem Grunde schon sah man sich genöthigt, von feineren Häuten, wie Kalbfellen etc. abzusehen, und zu Rindshäuten (Kuh- und Ochsenhäuten) die Zuflucht zu nehmen.

Lohgaren Rindshäuten haftet aber der Übelstand an, dass sie nach jahrelanger Aufbewahrung hart werden, eine Eigenschaft, die sich im Mobilisierungsfalle recht unangenehm bemerkbar macht. Gerade dann, wenn an die Beweglichkeit des Mannes die denkbar größten Anforderungen gestellt werden, bekommt ein bedeutender Theil der Mannschaft aus den Augmentations-Magazinen Schuhe, die oft eine 10- bis 15jährige Lagerungsperiode hinter sich haben.

Digitized by Google

Zwar hat jedes Oberleder von der Zurichtung her eine gewisse Fettmenge in sich, welche ausreicht, das Leder während der Lagerung auf Jahre hinaus weich und geschmeidig zu erhalten; immerhin tritt aber eine continuierliche Abnahme dieser Weichheit und Geschmeidigkeit ein.

Man hat versucht, die Schmiegsamkeit des Leders durch periodisches Schmieren mit fetten Substanzen zu erhalten und zu erhöhen. Dieses Streben kommt denn auch in den verschiedenen Vorschriften klar zum Ausdruck. Im wesentlichen hat man aber bis heute thatsächlich noch so gut wie nichts erreicht; die Schuhe werden nach längerer Aufbewahrung trotz alledem hart.

Wie auf allen Gebieten der Industrie sind jedoch auch im Fache der Lederbereitung bedeutende Fortschritte zu verzeichnen; insbesondere scheint die Fassgerbung mit mineralischen Substanzen, u. zw. insbesondere jene mit Chromsalzen, in ein Stadium getreten zu sein, welches nach den bisherigen Resultaten eine Umwälzung in der Fußbekleidungsfrage herbeizuführen imstande sein könnte.

Nachdem vom technischen Militär-Comité seit Jahren Vorversuche mit Schuhen aus chromgarem Oberleder durchgeführt wurden, hat das Reichs-Kriegsministerium, infolge der günstigen Ergebnisse der Tragversuche, vorläufig eine kleinere Anzahl von Schuhen aus chromgarem Rindsoberleder anfertigen lassen und einem Truppenkörper zur Erprobung zugewiesen.

Chromgares Leder, aus gleich schweren Häuten hergestellt, ist um etwa 25% leichter als lohgares, wonach sich dasselbe durch große Leichtigkeit auszeichnet; überdies erscheint diesem Materiale durch beständige Geschmeidigkeit, entsprechende Wasserdichtigkeit und bedeutende Zähigkeit die Zukunft gesichert.

Es ist selbstverständlich, dass ein endgiltiges Urtheil über den Wert dieses Leders heute noch nicht gefällt worden kann; vielmehr werden sich erst die Truppen auf Grund eingehender Erprobungen über die Eignung oder Nichteignung des chromgaren Oberlederes auszusprechen haben.

Ein weiterer, nicht hoch genug anzuschlagender Vortheil dieses Leders ist die kurze Gerbzeit. Während lohgares Oberleder monatelang dem Gerbeprocess unterzogen werden muss, ist das chromgare Oberleder in ebenso vielen Tagen fertig. Und wer da weiß, welch bedeutende Anforderungen an die industriellen Unternehmungen im Kriegsfalle gestellt werden müssen, dürfte auch den Einfluss der kurzen Gerbzeit nicht unterschätzen.

Militär-Intendant Seipka.

Kleine Notizen.

England. Entfernungsmesser. An den Küsten bei Portsmouth, Plymouth etc. und auch bei auswärtigen Häfen ist in der Nähe der Küstenforts und Batterien seit drei Jahren eine große Zahl von Entfernungsmessern nach Watkins (*Watkins position-finders*) in kleinen gemauerten Gebäuden nach Art von Schilderhäusern aufgestellt und untereinander sowie mit einer Centralstation der Festung durch unterirdische elektrische Kabel verbunden worden. Die betreffenden Baulichkeiten, meist von der Größe eines kleinen Zimmers, manche noch kleiner, sind aus dickem Mauerwerk aufgeführt und mit starken eisernen Balken eingedeckt, also möglichst bombensicher hergestellt. Die Entfernungsmesser haben

Digitized by Google

ein Arbeitsfeld von über 9*km* Halbmesser. Sie sind mit einem 46*cm* langen Fernrohr versehen, das den Bewegungen des beobachteten Schiffes mittels eines elektrischen Motors automatisch (?) folgt; die Bewegungen desselben werden auf einem ähnlich wie beim Messtisch darunter befindlichen Plane der Umgegend durch einen Stift dargestellt. Der Entfernungsmesser ermöglicht es, den Punkt, an dem das feindliche Schiff sich nach einer gewissen kurzen Frist (unter Beibehaltung des Curses und der Fahrgeschwindigkeit) wahrscheinlich befinden wird, genau vorher zu bestimmen. Dann lässt der Beobachter durch Signal an die Batterie die Geschütze auf diesen Punkt richten und — sobald das Schiff denselben erreicht — abfeuern; das geschieht entweder, indem er durch ein zweites Signal den Befehl dazu gibt, oder er bewirkt es selbst unmittelbar auf elektrischem Wege. Da die Entfernungsmesser sehr sorgfältig und genau gehandhabt und bedient werden müssen, wozu Erfahrung und Übung erforderlich sind, so ist ein besonderer Entfernungsmesser-Cursus eingerichtet worden, den alle Artillerie-Officiere bis zum Major aufwärts durchzumachen haben. Außer den genannten Entfernungsmessern sollen auch noch einzelne größere mit einem Arbeitsfelde von nicht weniger als 46*km* Halbmesser aufgestellt werden, um den Bewegungen sich nähernder feindlicher Flotten zu folgen. Sie haben sehr große Fernrohre und ihre Einrichtung ist viel complicierter, im übrigen aber sind sie von derselben Art. Nach einer hinzugefügten Bemerkung sollen jetzt aber mehr Entfernungsmesser als weittragende schwere Geschütze in den betreffenden Küstenbefestigungen vorhanden sein; die Zahl der Geschütze wird nur auf etwa 20 geschätzt, zu denen noch ein Viertelhundert umgeänderte 23*cm* Haubitzen kämen.

Mil.-Wochenblatt. 1895. 61.

Frankreich. Unterricht in der Feldbefestigung. Die Abhaltung von Cursen für Infanterie-Officiere zum Unterrichte in der Ausführung von Arbeiten der Feldbefestigung soll bei einer jeden der sechs Genie-Schulen zu Versailles, Montpellier, Arras, Grenoble, Angers und Avignon in jedem dritten Jahre stattfinden. Zu diesem Zwecke ist auf eine jede dieser Schulen eine Anzahl von Armee-Corps angewiesen. Die zu commandierenden Officiere sollen Hauptleute sein; muss ein Lieutenant genommen werden, so ist ein solcher zu wählen, welcher vermuthlich noch drei Jahre dem Regiment angehören wird Der Unterricht beginnt jedesmal an dem auf den 20. September folgenden Montage und dauert vier Wochen; die letzten zwei oder drei Tage werden zur Anfertigung einer Denkschrift verwendet, welche jeder Einzelne über einen bei der praktischen Anweisung ihm vorgeführten Dienstzweig zu liefern hat. Die Curse zerfallen in einen praktischen und in einen theoretischen Theil. Während des ersteren sind acht Tage den Vorträgen über Feldbefestigung, je zwei denen über Verbindungen und über Zerstörungsarbeiten gewidmet.

Bulletin officiel du ministère de la guerre. 1895.

Russland. Fortsetzung der Sakaspi-Eisenbahn. Die sakaspische Eisenbahn wird von Samarkand über Dschisak, Begowat, Chodschend, Kokan, Margelan bis Andischan mit einer Abzweigung nach Taschkend fortgesetzt werden. Nach den im vorigen Jahre abgeschlossenen Studien wird die neue Strecke eine Länge von 550*km* haben. Die ersten 35*km* bei Samarkand und die letzten 220*km* werden dicht bevölkerte, sehr gut cultivierte, fruchtbare Gebiete durchziehen, besonders Reis- und Wollpflanzungen. Der übrige Theil des neuen Schienenweges durchzieht wüstes, zum Theil urbares aber brach liegendes Gebiet. Für den Bahnbau werden 778 Kunstbauten erforderlich, von welchen die bedeutendsten die Brücken über den Siab-Fluss (bei Samarkand), über den Sarafschan-, den Saphar- und den Aksu-Fluss sind.

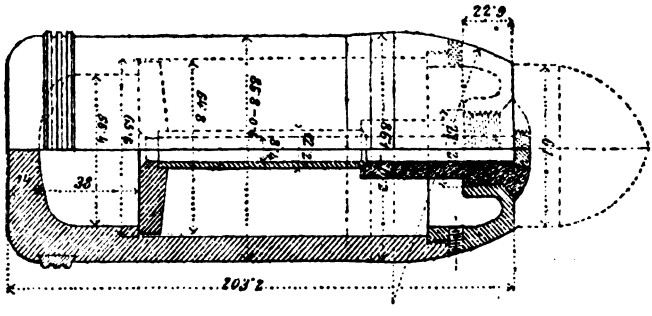
Der Punkt für die Abzweigung nach Taschkend ist noch nicht fest bestimmt; diese Frage bleibt offen, bis über die Wasserleitung entschieden ist, welche, vom Syr-Darfluss ausgehend, die Stationen der Zweigbahn mit Wasser versorgen soll. Die Kosten für den Bau der Bahn von Samarkand bis Andischan und des Zweiges nach Taschkend sind, exclusive des rollenden Materiales, mit 25·7 Millionen Rubel, d. h. mit

Digitized by Google

38.900 Rubel für den laufenden Werst (= 1.066*m*) präliminiert, wenn nach Taschkend von Chawast, mit 27·1 Millionen Rubel oder 42.800 Rubel, wenn von Begowat abgezweigt wird. Wenn nicht besondere Hindernisse eintreten, soll die Bahn in $3^1/_2$ Jahren fertig, dem Verkehre aber nach Maßgabe der Vollendung übergeben werden.

Russ. Invalide. 1895. 121.

Russland. Neues Shrapnel für Feldgeschütze. Behufs Steigerung der Wirkung des Shrapnels der leichten und reitenden Geschütze, dann zur Erhöhung der Schussicherheit der Construction wurde vom russischen Artillerie-Comité ein stählernes Bodenkammer-Shrapnel entworfen und auch versucht. Die Versuche sind sowohl was Wirkung, als auch was Präcision, dann Sicherung anbelangt bei Anwendung der Ladungen aus schwarzem und rauchlosem Pulver — also auch bei größeren Anfangsgeschwindigkeiten — sehr gut ausgefallen; auf Grund derselben



wurde das Geschoss in der Artillerie eingeführt. Die beistehende Figur zeigt die Construction dieser Hülsen-Shrapnels. Die Hülse und der Stoßspiegel sind aus Stahl, die Spitze aus Bronze mit Rechtsgewinde, das Communicationsröhrchen aus Eisen. Die aus 4 Theilen Blei und 1 Theil Antimon bestehenden Füllkugeln haben einen Durchmesser von 13*mm*. Bei den Versuchen zeigte es sich, dass die Zahl der Treffer um 25% größer war als bei dem alten gusseisernen Shrapnel. Die Sprengladung von 100*g* sichert die Beobachtungsfähigkeit des Shrapnels selbst auf die größten Distanzen. Das Shrapnel erhält den Doppelzünder M. 1891.

Artilleriskij Journal 1894. 12.

Massive Decke von F. J. Schürmann in Münster i. W. Diese Decke wird auf wagerechter Schalung zwischen Eisenträgern von I-Form hergestellt, indem möglichst leichte Steine mit verlängertem Cementmörtel hochkantig nebeneinander vermauert und vergossen werden. In gewissen Abständen werden hochkantige Blechstreifen von $1^1/_4$ bis $1^1/_2$*mm* Dicke und 60*mm* Höhe eingelegt, die als „Wellblechschienen" bezeichnet werden. Ihre Form zeigt eigenthümliche birnenförmige Buckel, die abwechselnd auf der einen und der anderen Seite des Eisens hervortreten, um auf der ihnen abgewendeten Seite Höhlungen entstehen zu lassen. Diese Höhlungen erlauben dem Fugenmörtel in die Wellblechschienen gewissermaßen einzudringen, ersetzen durch die Bildung einer Art wechselseitiger Verdübelung in dem unteren Theile der Mörtelsuppe die durch das Einlegen des Blechstreifens an jener Stelle aufgehobene Cohäsion der Mörteltheilchen und vergrößern die Adhäsion derselben am Eisen. Zugleich bilden die Buckel in ihrer besonderen Stellung und Form ein gutes Widerlager für die dem Bleche zunächst stehenden Widerlagssteine, von denen je zwei in Verbindung mit einem dritten, als Schlusstein wirkenden, eine vollständige Gewölbekappe bilden. Die Decke besitzt eine außergewöhnliche Starrheit, die sie befähigt, gleichmäßig vertheilte Lasten bis zu 4.500 bis 5.000kg/m^2 auszuhalten und Stoßwirkungen fallender Gewichter von erheblicher Durchschlagskraft großen Widerstand entgegenzusetzen.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. 1895. 27.

Digitized by Google

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

B. Österreich.

Classe

2. Fahrbarer Backofen. — Ludwig Pawliček.
4. Reitlaterne. — Wilhelm Binder Edl. v. Hohenstreben.
18. Blenden (kugelfeste Bleche und Panzerplatten) aus Molybdän-Stahl. — Société Schneider & Co.
72. Magazingewehr. — Oscar A. Lange & A. Buchholtz.
„ Zielstab mit Treibriemen. — Theodor Lewetzow.
„ Pistolen-Säbel. — Friedrich Erdöss & J. Biel.
„ Neuerungen an Schnellfeuerwaffen. — *Amerigo Cei.*
„ Neuerung an Stahlzündergranaten. — Firma: „Poldihütte" Tiegelgusstahl-Fabrik.
78. Neuerungen an Sprengstoffen. — Silas R. Divine.

3. Marschsocken. — Oscar von Winkler.
18. Neuerungen an bei der Erzeugung von Panzerplatten verwendeten Vorrichtungen. — William Beardmore.
33. Zeltpflock. — Rohrböcks Söhne.
72. Aufschlagzünder für Geschosse. — John Rapieff.
„ Neuerung in der Herstellung von zusammengesetzten Läufen für Hinterladegeschütze. — William Sellers.
„ Neuerungen an Geschossen. — Elias M. Johnson.
„ Gasabschlussvorrichtungen für Geschosse. — Alfred Nobel.
„ Neuerungen an Handfeuerwaffen. — Carl Pribitscher & Maximilian Feuerstein.
„ Neuerung an Panzergranaten. — Anton von Kerpely.
78. Rauchloses Pulver. — Emilio Ungania.
„ Verfahren zur Herstellung von Sicherheitssprengstoffen. — Max Wagner.

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 343 und 344.

Eingelaufene Bücher.

Lehrbuch der Waffenlehre. Zum Gebrauche an den k. und k. Militär-Akademien und zum Selbststudium für Officiere aller Waffen. Bearbeitet von Eduard Marschner, k und k. Hauptmann ü. c. im Artillerie-Stabe, Lehrer an der technischen Militär-Akademie.
I. Band: Allgemeine Waffenlehre. Mit 184 Abbildungen.
Verlag von F. Tempsky. Wien und Prag 1895.

Die Industrie der Explosivstoffe von Oscar Guttmann, Ingenieur-Consulent u. s. w. Mit 327 eingedruckten Abbildungen. Druck und Verlag von Friedrich Viehweg und Sohn, Braunschweig 1895.

Die Brieftaube und die Art ihrer Verwendung zum Nachrichtendienste. Zusammengestellt für die Wissmann-Expedition nach Deutsch-Ostafrika durch Dr. W. Roeder, früheren Präsidenten und Ehrenpräsidenten des Strassburger Brieftauben-Vereines „Columbia". Mit 11 Abbildungen im Text. Zweite Ausgabe. Heidelberg. Carl Winters Universitäts-Buchhandlung.

Deutschlands Ruhmestage 1870/71. In Schilderungen von Mitstreitern. Vollständig in etwa 40 Lieferungen. Preis 40 Pfennig. Verlag von Max Babenzien. Rathenow 1895.

Aide-mémoire de manoeuvres et de campagne par le Lieutenant-Général H.-C. Fix. Bruxelles, librairie militaire C. Muquardt. 1895.

Digitized by Google

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate Mai 1895.

Mit Ende April 1895 waren krank verblieben	bei der Truppe	1.984 Mann
	in Heilanstalten	7.558 „
Krankenzugang im Monate Mai 1895		19.976 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		64
Im Monate Mai 1895 wurden an Heilanstalten abgegeben		8.506 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		27
Im Monate Mai 1895 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		20.501 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		17.981 „
entsprechend ‰ des Abganges		877
durch Tod		123 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		6·00
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·39
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	1.717 Mann
	in Heilanstalten	7.300 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	358	17	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	711	—
darunter: Darmtyphus	39	10	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	2.337	10
Ruhr	2	—	Croupöse Lungenentzündung	241	18
Influenza	—	—	Brustfellentzündung	194	10
Malariakrankheit	775	1	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	1.555	6
Lungentuberculose	35	8	Gelenksrheumatismus	368	1
Trachom und Augenblennorrhöe	118	1[1])	Wunddruck der Füße, Aufritt	689	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.443	—	Körperliche Beschädigungen	1.970	3
Scorbut	71	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	64	26	0·35	Krakau	70	28	0·43
2. „	66	29	0·38	Wien	59	29	0·50
3. „	85	28	0·63	Graz	86	25	0·44
4. „	65	28	0·18	Budapest	65	26	0·23
5. „	63	28	0·54	Pressburg	72	27	1·16
6. „	60	26	0·36	Kaschau	52	22	—
7. „	54	25	0·24	Temesvár	58	21	0·30
8. „	65	23	0·43	Prag	73	22	0·24
9. „	56	21	0·19	Josephstadt	66	23	0·58
10. „	63	33	0·35	Przemyśl	74	35	0·37
11. „	69	29	0·40	Lemberg	60	27	0·24
12. „	56	28	0·73	Hermannstadt	59	30	0·77
13. „	54	27	0·46	Agram	29	18	—
14. „	59	24	0·37	Innsbruck	41	22	1·41
15. „	61	25	0·41	Sarajevo	59	25	4·56
Militär-Commando in Zara	86	37	0·20	Zara	92	60	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 17 Selbstmorde und 3 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Der an Trachom zugegangene Mann starb an intercurrierender Lungenentzündung.

Digitized by Google

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate Juni 1895.

Mit Ende Mai 1895 waren krank verblieben	bei der Truppe . .	1.717 Mann
	in Heilanstalten .	7.301 „
Krankenzugang im Monate Juni 1895		17.759 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		61
Im Monate Juni 1895 wurden an Heilanstalten abgegeben		7.458 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		25
Im Monate Juni 1895 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		18.165 Mann
darunter: als dienstuntauglich (genesen)		15.989 „
entsprechend ‰ des Abganges		880
durch Tod		88 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		4·84
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·30
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	1.581 Mann
	in Heilanstalten	7.031 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten . . .	205	11	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	687	—
darunter: Darmtyphus	56	6	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung . . .	1.555	13
Ruhr	1	—	Croupöse Lungenentzündung . .	97	9
Influenza	—	—	Brustfellentzündung	177	9
Malariakrankheit	836	—	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht . . .	1.890	3
Lungentuberculose	47	4	Gelenkrheumatismus	295	—
Trachom und Augenblennorrhöe .	108	—	Wunddruck der Füße, Aufritt . .	498	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.535	2	Körperliche Beschädigungen . . .	1.897	2
Scorbut	164	—			

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	54	21	0·19	Krakau	60	21	0·26
2. „	61	25	0·38	Wien	52	22	0·72
3. „	81	25	0·26	Graz	74	28	0·47
4. „	62	28	0·34	Budapest	57	23	0·32
5. „	60	24	0·44	Pressburg	73	24	1·25
6. „	59	27	0·68	Kaschau	56	32	1·71
7. „	60	27	0·07	Temesvár	60	23	—
8. „	58	22	0·06	Prag	64	22	0·13
9. „	56	18	0·20	Josephstadt	53	19	—
10. „	54	28	0·29	Przemyśl	60	29	0·19
11. „	62	28	0·37	Lemberg	51	25	0·45
12. „	61	29	0·35	Hermannstadt	54	26	0·30
13. „	70	31	0·41	Agram	40	20	0·35
14. „	62	26	0·30	Innsbruck	69	34	—
15. „	57	24	0·17	Sarajevo	40	17	0·22
Militär-Commando in Zara .	88	37	0·24	Zara	78	34	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 13 Selbstmorde und 16 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Digitized by Google

Erläuterungen und Beispiele zu den Schieß-Instructionen. Vorträge, gehalten von Nicolaus Ritter von Wuich, Oberst des Artillerie-Stabes. Im Verlage des Verfassers und der k. und k. Hofbuchhandlung L. W. Seidel & Sohn in Wien. 1895.

Durch die Einführung der Gewehrpatrone M. 93 (mit rauchschwachem Pulver) und der hiedurch bedingten geänderten ballistischen Verhältnisse des 8*mm* Repetiergewehres erwies sich eine Neuauflage der Schieß-Instruction für die Infanterie und die Jägertruppe als nothwendig. Diese im Jahre 1895 ausgegebene Neuauflage bildet die dritte Auflage der Instruction vom Jahre 1879.

Die erste Auflage basierte auf der Ausrüstung der Infanterie und der Jägertruppe mit den Gewehren M. 67/77 und M. 73/77 bei Anwendung der Gewehrpatrone M. 77; die zweite Auflage war durch die Ausrüstung der bezeichneten Truppen mit dem Repetiergewehre M. 88 bei Anwendung der ballistisch leistungsfähigeren Gewehrpatrone M. 88 (mit Schwarzpulver) begründet; die dritte Auflage endlich war, wie schon erwähnt, die Folge der Umgestaltung der Repetiergewehre M. 88 in solche M. 88/90 (M. 90), bei Verwendung von Patronen M. 93.

In den vorerwähnten Schieß-Instructionen wurden alle jene Bestimmungen aufgenommen, welche für eine rationelle Ausbildung im Schießen nothwendig sind, u. zw. sowohl für die Ausbildung des einzelnen Soldaten, als auch in der Abtheilung.

Es ist selbstredend, dass diese Instructionen so kurz als möglich gehalten wurden, da von jenen Individuen, welche berufen sind, im Sinne derselben die Ausbildung der Soldaten im Schießen zu leiten, ein gewisser Grad der Vorbildung in der Theorie des Schießens, sowie in deren praktischer Verwertung vorausgesetzt werden muss.

Für jene Officiere nun, welche einen Curs in der k. und k. Armee-Schießschule absolviert haben, ist es nicht schwer, in den Geist der Schieß-Instruction einzudringen.

Um aber auch jenen Officieren, welche den Ausbildungs-Curs der genannten Anstalt entweder gar nicht oder zur Zeit einer älteren Bewaffnung absolviert haben, Gelegenheit zu bieten, die Schieß-Instruction ihrem wahren Sinne nach zu erfassen, war der Autor bemüht, durch das vorliegende Buch seine an der k. und k. Armee-Schießschule gehaltenen Vorträge auch weiteren Kreisen bekannt zu machen.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die für die Anlage der 3. Auflage der Schieß-Instruction maßgebenden Grundsätze klarzulegen, bezw. die Nothwendigkeit derselben zu begründen.

Das Buch ist in drei Abschnitte gegliedert, von denen der erste Abschnitt der Flugbahn des Geschosses, der Einrichtung der Visiermittel und dem Einschießen der Gewehre gewidmet ist; der zweite Abschnitt befasst sich mit dem Schießen des einzelnen Soldaten, während der dritte Abschnitt die Verhältnisse des Abtheilungsfeuers bespricht.

Um das Verständnis für das Schießen zu wecken, fügt der Autor jeder Bestimmung der Schieß-Instruction — insoweit dies für das gründliche Studium derselben nothwendig erscheint — mehrere erläuternde Beispiele an und gibt Anregung für die Lösung angedeuteter Aufgaben.

Digitized by Google

Eines sei jedoch bemerkt, dass der Zweck des Buches nur jener sein kann, dem Instructor einen tieferen Blick in die Leistungsfähigkeit der in der Hand der Truppen befindlichen Waffen zu gewähren und das Verständnis für dieselben zu wecken.

Es wäre daher weit gefehlt, wenn der Instructor den Soldaten mit allen in der vorliegenden Broschüre zum Ausdrucke gebrachten Finessen beim Schießen vertraut machen wollte; er würde dadurch die dem Manne zur Gewohnheit gewordenen einfachen Schießregeln, die er ja im Ernstfalle mehr minder mechanisch anwendet, nur verwirren, da ja der Soldat von dem zu viel Gelernten im Momente der Aufregung nur zu häufig falschen Gebrauch machen könnte. So sei z. B. darauf hingewiesen, dass die vom Verfasser angeführte Combination zum Verlegen des mittleren Treffpunktes durch Änderung des Zielpunktes und gleichzeitiges Nehmen des feinen oder groben Kornes wohl nur von sehr geübten Schützen mit Aussicht auf Erfolg zur Anwendung gebracht werden kann.

Nachdem das Buch vorzüglich geeignet ist, das Verständnis für das Schießen zu heben und den Bestimmungen der Schieß-Instruction eine einheitliche Deutung zu geben, kann das Studium desselben allen die Schießausbildung des Soldaten leitenden oder überhaupt für das Schießwesen sich interessierenden Officieren wärmstens anempfohlen werden.

Hauptmann Štěpánek.

Waffenlehre für Officiere aller Waffen. Von Hans Maudry, k. und k. Artillerie-Hauptmann, Lehrer an der Artillerie-Cadettenschule. Vierte Auflage. Verlag von L. W. Seidel & Sohn, k. und k. Hofbuchhandlung in Wien. 1895.

Im 5. Hefte des Jahrgangs 1893 der „Mittheilungen“ wurde die dritte Auflage dieser Waffenlehre eingehend besprochen. Die nach Verlauf von wenigen Jahren sich ergebende Nothwendigkeit, eine Neuauflage dieses gediegenen Lernbehelfes herzustellen, zeugt deutlich, welcher Sympathien sich dieses Werk in der militärischen Welt erfreut.

Lobend muss hervorgehoben werden, dass der Verfasser bestrebt ist, in der vorliegenden vierten Auflage — deren 1. Heft eben erschienen ist — alle Neuerungen auf dem Gebiete des Waffenwesens innerhalb der letzten 3—4 Jahre aufzunehmen.

Es steht daher zu erwarten, dass die vierte Auflage ebenso freundlich aufgenommen werden wird, wie dies bei der vorhergehenden der Fall war.

Hauptmann Štěpánek.

Die Munition der k. und k. Land- und Schiffs-Artillerie in Tabellen. Von Wilhelm Knobloch, k. und k. Oberlieutenant im 4. Festungs-Artillerie-Regimente.

Tabelle I, Feld- und Festungs-Artillerie.

Im Selbstverlage des Verfassers und im Commissionsverlage von Schrinner & Comp. in Pola. Preis 50 kr.

Die vorliegende Tabelle bringt eine übersichtliche Zusammenstellung der bei den Geschützen der Feld- und Festungs-Artillerie eingeführten Munitions-

Digitized by Google

sorten. Sie enthält nebst den Adjustierungsdaten der Geschosse und Patronen auch die Portée der ersteren. In einer Anmerkung sind zahlreiche Details über die Geschütze, dann die Munition und deren Fertigmachung zum Laden angeführt.

Die Zusammenstellung kann namentlich den Artillerie-Officieren, dann technischen Beamten des Artillerie-Zeugswesens bestens empfohlen werden.

L.

Pionnier-Taschenbuch. Mit 635 in den Text gedruckten Abbildungen. 4. Auflage. Berlin 1895. Verlag von A. Bath. (Preis 2 fl. 16 kr.)

Dieser wertvolle Behelf bei praktischen Arbeiten der Pionniertruppe hat seit der im Jahre 1889 erschienenen 1. Auflage eine bedeutende Erweiterung erfahren, ohne an Kürze der Ausdrucksweise und an Handsamkeit einzubüßen.

Das Handbuch enthält nunmehr im 1. Abschnitte schlagwortartig zusammengestellte militärische Notizen, von welchen diejenigen über Märsche, Unterkunft und Verpflegung in übersichtlichen Tabellen die wissenswerten Zahlen über die Formationen in der deutschen Armee enthalten.

Die weiteren 11 Abschnitte sind ganz dem technischen Dienste gewidmet und behandeln: „Vermessungskunde", „Maschinenkunde", „Zimmerkunde", „Feldbefestigung", „Ortsverbindungen im Felde", „Behelfsbrückenbau", „Feld-Mineurdienst", „Lagerbau", „Behelfsarbeiten", „Pontonieren" und „Schriftliche Übungsarbeiten". Von diesen Abschnitten sind jene über „Ortsverbindungen im Felde" und „Pontonieren" wesentlich ausführlicher behandelt, als in früheren Auflagen.

Der Abschnitt „Ortsverbindungen" enthält auch ein Capitel über „Flüchtige Feldbahnen"; dem Abschnitte „Pontonieren" sind Daten über das bei der deutschen Cavallerie eingeführte Faltbootmaterial angefügt. Jedes Linien-Cavallerie-Regiment hat einen vierspännigen Faltbootwagen mit zwei Faltbooten. Das Faltboot besteht aus einem Mittelstück und zwei Kaffenstücken und kann auch zur Herstellung von Stegen, Ruderfähren und 3*m* breiten Colonnenbrücken benützt werden. Aus dem Geräthe eines Regiments lässt sich eine 8*m* lange Brücke herstellen.

Als selbständige Abschnitte sind in der neuen Auflage hinzugekommen: „Feldmineur-Dienst" und „Schriftliche Übungsarbeiten".

Der erstere enthält das Herstellen von Minengängen und Bohrlöchern, dann die auf das Laden, Verdämmen und Zünden bezüglichen Vorrichtungen, sowie ein Capitel „Ausführung der Sprengungen", in welchem die Art der Sprengung verschiedener Objecte dargestellt ist, dann ein Capitel „Anhang", welches in einer Tabelle die Ausrüstung der Wagen der Pionnier-Compagnien und Daten über die Sprengstoffe enthält. Die Übersichtlichkeit des Taschenbuches würde gewinnen, wenn dieser „Anhang" als Einleitung an die Spitze des Abschnittes gestellt und Daten über Zündmittel angefügt wären.

Der Abschnitt „Schriftliche Übungsarbeiten" beschränkt sich auf zwei Seiten und enthält nur formelle Andeutungen.

Digitized by Google

Die präcise und trotz Kürze jeden Zweifel ausschließende Stylisierung, sowie die Deutlichkeit der zumeist schematisch gehaltenen Zeichnungen sind dem Zwecke des Buches sehr entsprechend. Dasselbe ist ungeachtet des reichlichen Inhaltes und des bequem lesbaren Druckes so ausgestattet, dass es leicht in der Blousentasche untergebracht werden kann.

Hauptmann Freiherr von Fries.

Etat der Officiere des schweizerischen Bundesheeres auf 1. Mai 1895. Verlag Orell Füssli. Zürich 1895.

Die „Mittheilungen" hatten schon einmal Gelegenheit, in den „schweizerischen Schematismus" Einblick zu nehmen [1]). Bei Durchsicht des nun im dritten Lebensjahre stehenden „Etat" war es wieder die Armee-Eintheilung des schweizerischen Bundesheeres, auf welche die besondere Aufmerksamkeit gelenkt wurde. Diese ist sich mit Ausnahme kleiner Verschiebungen im ganzen gleich geblieben.

Radfahrer-Abtheilungen bestehen nicht mehr bloß beim Armeestab (Armee-Commando), sondern nun auch bei den Corps- bezw. Divisions-Commando-Stäben des Auszuges und bei den Brigaden der Landwehr-Divisionen.

Neu hinzugekommen sind die Truppen der Befestigung von St. Maurice. Diese sind wie folgt zusammengesetzt:

Infanterie	Bataillon Nr. 12 des Auszuges Regiment Nr. 4 der Landwehr (3 Bataillone)
Artillerie	½ Mitrailleusen-Compagnie ½ Beobachter „ ½ Festungs-Artillerie-Compagnie von Dailly ½ „ „ „ „ Savatan Positions-Compagnie Nr. 8, Auszug „ „ Nr. 14, Landwehr Gebirgs-Batterie Nr. 62, „
Genie	Sappeur-Compagnie Nr. 2, Landwehr ½ Telegraphen-Compagnie Nr. 1, Landwehr.

Obwohl in der letzten Zeit viel von der erfolgten Errichtung von Mitrailleusen-(Maschinengewehr-)Abtheilungen bei der Cavallerie die Rede war, wurde diese Maßregel bisher, wie dies auch aus dem vorliegenden „Etat" hervorgeht, nicht durchgeführt. Hierüber ist vielmehr aus der „Allgemeinen schweizerischen Militär-Zeitung" zu ersehen, dass die betreffende Vorlage schon seit längerer Zeit und wiederholt in beiden Räthen besprochen wurde; in der letzten Frühjahrssession war sie vom Nationalrath angenommen worden; der Ständerath beschloss aber, mit Rücksicht auf die unmittelbar bevorstehende Neugestaltung des Heeres, auf diese Vorlage nicht besonders einzugehen, sondern die Frage im Zusammenhang mit der gesammten Heeresorganisation zu behandeln. P.

---

[1]) Jahrgang 1893, Seite 850.

Digitized by Google

***Leçons d'artillerie** conformes au programme de l'école militaire de l'artillerie et du génie de Versailles. Par E. Girardon, capitain d'artillerie, professeur à l'école militaire de l'artillerie et du génie. Avec 109 figures dans le texte. Berger-Levault & Cie., éditeurs. Paris, Nancy 1895.*

Das vorliegende Werk ist eine geordnete Sammlung der lehrplanmäßigen Vorträge aus der Artillerie-Lehre in der *école militaire de l'artillerie et du génie in Versailles*. In 12 Capiteln umfasst das Buch den gesammten Lehrstoff der inneren und äußeren Ballistik und enthält alles Wissenswerte über Aufstellung und Gebrauch der Schießtafeln, über Schießregeln, Schussbeobachtung und Distanzermittlung vor dem Schießen [1]).

In zwei eigenen Capiteln (XI und XII) wird die Distanzermittlung behandelt. Wir finden im Capitel XI ausführliche Abhandlungen über das Distanzschätzen, dann über die Distanzermittlung mittels Karten und Instrumenten. Die in Frankreich in Gebrauch stehenden Distanz-Messapparate werden beschrieben, die denselben zugrunde liegenden Theorien vorgeführt und der Gebrauch der Instrumente erläutert. Dem äußerst sinnreichen Apparate Deport [2]), durch welchen die Richtung des Geschützes, namentlich in Küstenbatterien und die Distanzmessung gleichzeitig und automatisch bewirkt wird, wurde ein eigenes Capitel gewidmet.

Der Anhang enthält Daten über die Eigenschaften und Zusammensetzung der Explosiv-Präparate im allgemeinen, dann der in Frankreich eingeführten Kriegs-Sprengpräparate im besonderen; überdies eine Nachweisung über die Vertheilung von Sprengpatronen an die Truppen im Felde.

Den „*Leçons d'artillerie*“ müssen Klarheit, Einfachheit und Kürze nachgerühmt werden. Die Lehrsätze der inneren und äußeren Ballistik werden bei sorgsamer Vermeidung complicierterer, mathematischer Formeln möglichst populär vorgeführt. Jedem theoretischen Satze folgt sofort dessen Anwendung auf die Praxis, wodurch eine gute Grundlage für das richtige Verständnis der Schießvorschriften gelegt wird.

In den „*Leçon d'artillerie*“ soll vorwiegend den Reserve-Officieren der Artillerie ein Behelf an die Hand gegeben werden, durch welchen sie ihr artilleristisches Wissen zu erweitern vermögen und zum Studium jener Fragen angeregt werden, welche jeden Officier der Waffe interessieren. Ferner soll das Werk den jüngeren, activen Artillerie-Officieren als Nachschlagebuch für die Vorbereitung zu ihren Fachexamen dienen. Für diese Zwecke sind die „*Leçons d'artillerie*“ vortrefflich geeignet.

Hauptmann Elmar.

***Operations of the division of military engineering** of the international congress of engineers, held in Chicago last August, under the auspicies of the world's congress auxilary of the Columbian exposition. — Washington, Government printing office. 1894.*

Das vorliegende Buch enthält die Verhandlungen der Congress-Abtheilung für Militär-Ingenieur-Wesen während der Welt-

[1]) Die „Mittheilungen“ haben über diese Einrichtungen bei den französischen Festungsgeschützen im 4. Hefte des laufenden Jahrganges eingehend berichtet.

[2]) Siehe: „Mittheilungen“ 1895, 4. Heft.

Digitized by Google

ausstellung in Chicago. Alle damals gehaltenen Vorträge wurden von dem Vorsitzenden dieser Abtheilung, dem Major der Vereinigten Staaten-Artillerie Clifton Comly, gesammelt und seinem an das Kriegs-Ministerium vorgelegten Berichte beigeschlossen. Nachdem dieser Bericht nunmehr in Druck erschienen ist, hatte der genannte Herr die große Freundlichkeit, ein Exemplar davon dem Gefertigten zuzusenden, wofür ich ihm meinen aufrichtigen Dank auch an dieser Stelle abzustatten mich verpflichtet fühle.

Bekanntlich haben während der Weltausstellung in Chicago vom Jahre 1893 an jenem Orte verschiedene wissenschaftliche Congresse getagt. Diese, gleichsam einen Anhang zur Weltausstellung bildend, verfolgten die Absicht, Fachmänner verschiedener Länder in unmittelbaren Verkehr zu bringen, und durch wirklich gehaltene, oder bloß eingesendete Vorträge, sowie durch Besprechungen, nicht nur die neuesten wissenschaftlichen Errungenschaften zu einer ausgebreiteteren Kenntnis zu bringen, und wo nöthig zur Abklärung gelangen zu lassen, sondern überhaupt — wie der ausgesprochene Zweck lautet — „der Welt den Fortschritt darzulegen, der durch den Geist und die Arbeit von Jahrhunderten errungen wurde". Inwieweit es gelungen ist, diesem beabsichtigten schönen Ziele nahe zu kommen, dürfte sich weder heute, noch in Zukunft genau feststellen lassen; nach der Raschheit und Zuverlässigkeit der heutigen Berichterstattung ist es jedoch sogar sehr wahrscheinlich, dass der Fachmann hier überhaupt nicht viel Neues zu hören bekam; und dass, wo dies geschah, eine Auseinandersetzung mit den meist durch Zufälle zusammengebrachten Congress-Mitgliedern den erwarteten befruchtenden Einfluss schon deshalb nicht zu bringen vermochte, weil gerade in wissenschaftlichen Gesprächen eine scharfe Begriffsbestimmung unerlässlich erscheint, welche zumeist nur zwischen Fachgenossen gleicher Sprache eintreten kann; selten beherrscht jemand eine fremde Sprache so, um dem angedeuteten Zwecke zu genügen. Vielleicht mögen diese Umstände maßgebend gewesen sein, dass bei allen diesen Congressen weder eine wahrhaft internationale Zusammensetzung der Theilnehmer zu finden war, noch in jedem einzelnen Zweige immer jene Männer Vorträge hielten, die allüberall als Autoritäten ihres Faches gekannt und gewürdigt sind.

Was nun insbesondere den Congress für das Militär-Ingenieur-Wesen betrifft, so kann dieser wohl kaum als ein Welt-Congress aufgefasst werden; von den 43 Vortragenden gehörten 23 den Vereinigten Staaten von Nordamerika an, 7 waren Mexikaner, 8 Briten, während die übrigen Nationalitäten nur durch 2 Preußen, 1 Schweizer, 1 Schweden, 1 Franzosen vertreten erscheinen. Da überdies die Preußen über Militär-Aufnahme und Elbe-Sanierung sprachen, und der Franzose eine allgemeine Übersicht des gegenwärtigen Artillerie-Materiales lieferte, also kein Angehöriger der großen Militär-Staaten den wichtigsten Zweig des Militär-Ingenieur-Wesens, nämlich die Befestigung und den Festungskrieg, behandelte, so kann diesem Congresse auch in dieser Richtung überhaupt keine große Wichtigkeit beigemessen werden. Was gesprochen wurde, ist als Thema an und für sich interessant, hat aber für die moderne Fortification keine besondere Bedeutung.

Die Betheiligung an diesem Congresse war auch unzugänglich; hierüber sagt der Bericht die bitteren Worte: „Die Theilnahme unserer Officiere an den Sitzungen der Abtheilung war durchaus nicht so wie es erwartet wurde

Digitized by Google

und wünschenswert gewesen wäre. Die Ursachen dieser Nichtbetheiligung waren verschiedenartig und nicht genau offen zu erkennen".

Der zu behandelnde Stoff der Abtheilung für das Militär-Ingenieur-Wesen wurde zufolge eines früher aufgestellten Programmes nach besonderen Fächern gegliedert; diese sind im nachfolgenden aufgezählt, wobei hier gleich angegeben wird, welche Vorträge thatsächlich zu jedem Programmpunkte geliefert wurden.

Programm:

1. Küsten-Befestigungen, einschließlich der unterseeischen Minen.

Gehaltene Vorträge:

a) Küsten-Vertheidigung, einschließlich der unterseeischen Minen. Oberst H. L. Abbott des Ingenieur-Corps der Vereinigten Staaten.

b) Küsten-Vertheidigung. Major Sir G. S. Clarke, Großbritannien.

c) Küsten-Befestigungen, einschließlich der unterseeischen Minen. Major J. F. Lewis des Ingenieur-Corps von Großbritannien.

d) Torpedos für Küsten-Vertheidigung. Hauptmann L. V. Arriago und Lieutenant P. Leyva des mexikanischen Ingenieur-Corps.

2. Lenkbare Torpedos, welche vom Ufer aus geleitet werden.

a) Lenkbare Torpedos, welche vom Ufer aus geleitet werden. Oberstlieutenant W. R. King des Ingenieur-Corps der Vereinigten Staaten.

3. Militärische Land-Minen und Minenwesen.

a) Militärische Land-Minen. Prof. James Mercur der Militär-Akademie der Vereinigten Staaten.

4. Feldbefestigung und verschanzte Lager; deren Angriff und Vertheidigung.

a) Verschanzte Lager. Lieutenant A. M. D'Armit, des Ingenieur-Corps der Vereinigten Staaten.

b) Feldbefestigung und verschanzte Lager. Hauptmann F. N. Maude des Ingenieur-Corps von Großbritannien.

5 *a.* Militär-Aufnahme und Recognoscierungen, dann Karten-Ersatz im Felde.

a) Militär-Aufnahme und Recognoscierungen, dann Karten-Ersatz im Felde. Lieutenant Henry Jervey des Ingenieur-Corps der Vereinigten Staaten.

b) Militärische Skizzen und Karten. Oberst von Usedom der kgl. Preußischen Landes-Aufnahme.

c) Militär-Aufnahme und Recognoscierungen, dann Karten-Ersatz im Felde. Major W. R. Livermore des Ingenieur-Corps der Vereinigten Staaten.

5 *b.* Distanzmesser.

a) Distanzmesser für Geschütze. William Oliver Smith.

b) Distanzmesser. Hauptmann W. T. Unge der schwedischen Armee.

6. Militär-Brücken und Straßen.

a) Militär-Bahnen, Brücken, Locomotiven und Fahrmittel. Hauptmann C. G. Bate des Ingenieur-Corps von Großbritannien.

b) Amerikanische Militär-Straßen und Brücken. Prof. P. S. Michie der Militär-Akademie der Vereinigten Staaten.

Digitized by Google

7. Moderne Geschütz-Constructionen und Verschlüsse.
   a) Moderne Geschütz-Constructionen. James Atkinson Longridge, Civil-Ingenieur.
   b) Moderne Geschütz-Constructionen und Verschlüsse. Hauptmann Rogers Birnie der Artillerie der Vereinigten Staaten.
   c) Moderne Geschütz-Constructionen und Panzergranaten. Flotten-Ingenieur Quick, Großbritannien.
   d) Die Fabrikation von Stahl für moderne Geschütze und andere artilleristische Zwecke. Lieutenant Sidney E. Stuart der Artillerie der Vereinigten Staaten.
   e) Die Festigkeit von Eisen und Stahl bei hohen Temperaturen. J. E. Howard des Arsenals von Watertown (Mass.)
   f) Allgemeiner Überblick des Artilleriematerials der Gegenwart. Hauptmann Gaston Moch der französischen Artillerie.
   g) Die Verschlüsse von De Bange, Krupp und Mondragon. Major Miguel Gil der mexikanischen Artillerie.
   h) Kurze vergleichende Studie des vorschriftsmäßigen Materiales der Gebirgs-Artillerie und des von Major Manuel Mondragon vorgeschlagenen. Major G. Luna der mexicanischen Artillerie.
8. Hohe Wall-Lafetten, Casematt- und Thurm-Lafetten für die Küsten-Vertheidigung.

— — —

9. Verschwindungs-Lafetten für die Küsten-Artillerie.
   a) Verschwindungs-Lafetten. Hauptmann W. B. Gordon der Artillerie der Vereinigten Staaten.
   b) Verschwindungs-Lafetten. Hauptmann J. E. C. Bracebridge, Großbritannische Artillerie.
10. Schnellfeuer-Kanonen.
   a) Schnellfeuer-Kanonen. Lieutenant E. St. J. Greble der Artillerie der Vereinigten Staaten.
   b) Schnellfeuer-Kanonen und Mitrailleusen. Major José L. Legoretta der mexikanischen Artillerie.
11. Moderne Infanterie-Gewehre.
   a) Moderne Infanterie-Gewehre. Hauptmann S. E. Blunt der Artillerie der Vereinigten Staaten.
   b) Die künftige Infanterie-Waffe. Hauptmann Rafael Mallen der mexikanischen Armee.
   c) Das Mondragon-Gewehr. Major Manuel Mondragon und Luis G. Gil der mexikanischen Armee.
12. Sprengmittel, Geschosse und Zünder.
   a) Sprengmittel. W. R. Quinan.
   b) Geschosse. Hauptmann Henry Metcalfe der Artillerie der Vereinigten Staaten.
   c) Sprengmittel. Lieutenant W. Walke der Artillerie der Vereinigten Staaten.
   d) Synthetische und analytische Studie über Sprengmittel. Hauptmann E Mondragon der mexikanischen Artillerie.

Digitized by Google

13. Ballistik.
    Innere Ballistik, dann Literaturangabe über äußere und innere Ballistik. Hauptmann J. M. Ingalls der Artillerie der Vereinigten Staaten.
14. Transport von Truppen und Verpflegung.
    a) Der Transport von Truppen und Verpflegung. Brigade-General (d. R.) S. B. Holabird, Vereinigte Staaten.
    b) Transporte und Unterhalt. Oberst Olbrecht der schweizerischen Armee.
15. Militär-Gesundheitspflege.
    a) Bericht über die sanitären Maßnahmen im Elbe-Becken während der Cholera-Epidemie v. J. 1892 in Hamburg. Dr. Paul Kohlstock, Stabsarzt, Berlin.
    b) Sanitäre Verhältnisse von Militär-Anlagen. Major Alf. Woodhull, Arzt in der Armee der Vereinigten Staaten.
    c) Schusswunden durch Mantelgeschosse der Kleincaliber-Gewehre. Hauptmann L. A. La Garde, Assistenz-Arzt der Armee der Vereinigten Staaten.
16. Signal- und Ballon-Wesen. Sammeln und Übermitteln von Nachrichten im Felde.
    a) Sammeln und Übermitteln von Nachrichten im Felde. Oberstlieutenant C. L. C. Beresford des Ingenieur-Corps von Großbritannien.
    b) Das Signal-Corps der Armee der Vereinigten Staaten mit Bezug auf seine technische Entwicklung. Brigade-General A. W. Greely, Vorstand des Signalwesens der Vereinigten Staaten.
    c) Einige Bemerkungen über die Kriegführung in der Luft. Major J. D. Fullerton des Ingenieur-Corps von Großbritannien.

Der hier in den „Mittheilungen“ vorliegende Bericht beschränkt sich darauf, die Titel der einzelnen Vorträge anzuführen, um damit einem Suchenden Anhaltspunkte für sein Studium darzubieten. Vielleicht findet sich in einem der nächsten Hefte Gelegenheit, auf einen der Vorträge näher einzugehen.

Major Karl Kuk.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Untersuchungen über die Functionierung des Schlägers bei Zeitzündern.

Von

Rudolf Langer,

k. und k. Hauptmann des Artillerie-Stabes.

Bei den Zeitzündern, deren Satzring durch die Detonation eines Zündhütchens zur Entzündung gebracht wird, erfolgt die Initiierung in der Weise, dass ein in dem Zünder beweglich angeordneter Theil, der Schläger mit dem Zündhütchen, beim Schusse nicht sogleich der Bewegung des Geschosses folgt und infolge der hiedurch bedingten relativen Ortsveränderung im Zünder zu einem mehr oder minder heftigen Zusammenstoße mit einer mit dem Zünder in fester Verbindung stehenden Zündnadel oder einem Amboss gebracht wird, wobei entweder durch Friction der Zündnadel in dem Zündsatz des Zündhütchens, oder durch den Schlag des Ambosses auf das Zündhütchen die Detonation eingeleitet wird. Hiebei ist es gleichgiltig, ob das Zündhütchen in dem beweglichen Theile angeordnet und die Zündnadel (der Amboss) fix mit dem Zünder verbunden ist, oder umgekehrt; die sichere Functionierung hängt davon ab, ob die relative Bewegung des einen Theiles gegen den anderen mit entsprechender Geschwindigkeit erfolgt, um die Zündung des Zündhütchens zu bewirken.

Im folgenden sollen die Verhältnisse dieser relativen Bewegung untersucht werden; der Übersicht wegen sei jedoch stets angenommen, dass das Zündhütchen in dem Schläger angebracht ist, die Zündnadel, bezw. der Amboss, aber in fester Verbindung mit dem Zünder steht.

Die relative Geschwindigkeit, mit welcher die Zündnadel sich gegen das Zündhütchen bewegt, ist bei vollkommen freier Anordnung des Schlägers lediglich von der anfänglichen Bewegung des Geschosses abhängig. Die Sicherheit der Manipulation mit dem Geschosse erfordert jedoch eine, wenn auch leicht zerstörbare, Befestigung des Schlägers im Zünder, damit das Zündhütchen bei etwa vorkommenden Erschütterungen während des Transportes des Geschosses, bei der Manipulation mit demselben etc. von der Berührung mit der Zündnadel abgehalten wird.

Solange diese Befestigung ausreicht, um auf den Schläger die gleiche Beschleunigung, welche das Geschoss von dem Drucke der

Digitized by Google

Pulvergase empfängt, zu übertragen, solange wird der Schläger die gleiche Bewegung wie das Geschoss haben. Übersteigt jedoch diese Beschleunigung das durch die Widerstandsfähigkeit der Schlägerbefestigung gegebene Maß, so findet ein Nachgeben der Befestigungstheile (stählerne Trägerstifte, kupferne Versicherungslappen) statt; die Beschleunigung des Schlägers ist bei ihrem Grenzwerte angelangt, während die Beschleunigung des Geschosses noch im Wachsen begriffen ist. Von diesem Augenblicke an bewegt sich das Geschoss schneller als der Schläger.

Ist p die veränderliche Beschleunigung der Geschossbewegung, q die Tragkraft der Versicherungslappen und m die Masse des Schlägers, so hört die gemeinsame Bewegung von Geschoss und Schläger in dem Augenblicke auf, in welchem $mp > q$ wird; der Schläger beginnt eine von der Geschossbewegung verschiedene (selbständige) Bewegung und damit seine relative Bewegung und Näherung gegen die Zündnadel.

Von der Art dieser Bewegung hängt die Geschwindigkeit ab, mit welcher die Zündnadel in das Zündhütchen eindringt und diese Geschwindigkeit ist bei gegebenem Schlägergewicht allein maßgebend für die Sicherheit der Zündung.

Da die relative Schlägerbewegung sich aus den absoluten Bewegungen des Schlägers und des Geschosses zusammensetzt, so sollen diese vorerst in Betrachtung gezogen werden.

Wenn die Befestigung des Schlägers im Zünderkörper durch spröde Stahlstifte gebildet ist, so gestaltet sich die Bewegung des Schlägers nach dem Brechen dieser Stifte bis zur Berührung mit der Zündnadel zu einer gleichförmigen. Bilden hingegen, wie dies jetzt fast allgemein gebräuchlich ist, die biegsamen Lappen einer kupfernen Versicherungshülse die Unterlage für den Schläger, so wird letzterer auch nach dem Beginne des Abbiegens dieser Lappen mit einer Kraft, welche gleich ist dem Widerstande der Lappen in den einzelnen Phasen der Durchbiegung, noch weiter beschleunigt werden, und auch nach vollkommenem Abbiegen wird der Schläger durch die Reibung der sich federnd anschließenden Lappen noch mitgenommen, also beschleunigt werden. Diese beschleunigenden Kräfte sind im allgemeinen wechselnd, und von der Beschaffenheit der Lappen und den jeweiligen Constructionsdetails abhängig. Anstatt diesen praktisch ohnehin nicht gleichförmig einzuhaltenden Momenten gesondert Rechnung zu tragen, mag es gestattet sein, für die durch Vermittelung der Versicherungslappen auf den Schläger einwirkenden Kräfte eine mittlere Kraft q_m zu setzen, welche des Näheren definiert sein soll durch die Bestimmung, dass sie zwischen jenem Gewicht q_1, welches die Lappen noch mit Sicherheit zu tragen vermögen, und jenem q_2,

Digitized by Google

welches sie eben noch vollkommen abbiegt, liege. Die Wirkung der solcherart eingeführten Kraft q_m wird dann jener der wahren Kräfte auf dem in Betracht kommenden Wege entsprechend angenähert sein.

Da in der Praxis gemäß den Übernahmsbestimmungen für Versicherungshülsen die Kräfte q_1 und q_2 nicht weit auseinander liegen, so kann ohne bedeutenden Fehler

$$q_m = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

gesetzt werden.

Unter diesen Voraussetzungen, den Beginn der selbständigen Bewegung des Schlägers als Coordinaten-Ursprung angenommen, sind die Bewegungsgleichungen für den Schläger:

$$\xi = v_1 t + \frac{\gamma}{2} t^2 \text{ und}$$

$$v = v_1 + \gamma t = \sqrt{2\gamma\xi + v_1^2} \quad \ldots\ldots 1)$$

worin ξ den in der Zeit t zurückgelegten Weg, v die veränderliche Geschwindigkeit, $\gamma = \frac{q_m}{m}$ die als constant angenommene Beschleunigung und v_1 die dem Schläger zu Beginn seiner eigenen Bewegung, also im Nullpunkte, innewohnende Geschossgeschwindigkeit bedeuten.

Die Bewegung des Geschosses in der Bohrung vollzieht sich unter dem Einflusse anfangs zunehmender, später abnehmender Gasdrücke, ist daher eine ungleichförmig beschleunigte Bewegung. Zu deren analytischer Behandlung ist die Kenntnis des Verlaufes der Gasspannungen nothwendig [1]).

Für die vorliegenden Untersuchungen über die Functionierung des Schlägers würde es genügen, den aufsteigenden Ast der Gasspannungs-Curve bis zum Gasspannungs-Maximum zu kennen, da, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, bis dahin die günstigsten Bedingungen zur Erzielung einer kräftigen Einwirkung auf das Zündhütchen vorhanden sind, während dies in dem darauffolgenden absteigenden Theil der Gasspannungs-Curve in minderem Grade der Fall ist, da angenommen werden kann, dass der Schläger entweder schon vor dem Sinken der Gasspannungen functioniert haben muss, oder überhaupt nicht zur Wirkung gelangt, wenn nicht außerhalb jeder Berechnung liegende Umstände, wie Erschütterungen, excentrische Rotation von Geschoss oder Schläger u. a. bei der Entzündung des Zündhütchens mitwirken.

---

[1]) Die theoretische Ableitung der Gasspannungs-Curve und der Geschossbewegung ist in dem Aufsatze „Das Problem der Bewegung des Geschosses in der Bohrung“ von Nicolaus Ritter v. Wuich (Heft 9 der „Mittheilungen“ vom Jahre 1894) unter Voraussetzung der Kenntnis der Pulver-Charakteristik behandelt.

Digitized by Google

Der erste Theil der Gasspannungs-Curve ist nach Form und Ausdehnung bei den einzelnen Pulversorten, Geschützsystemen und Geschossen verschieden; so findet bei den meisten rauchlosen Pulvern ein weniger rasches Anwachsen der Gasspannungen als beim Schwarzpulver statt; schwerere Geschosse oder solche mit stärkerer Forcierung bedingen unter sonst gleichen Verhältnissen den früheren Eintritt des Gasspannungs-Maximums u. s. f. Für den Zweck dieser Untersuchungen ist es zulässig und die Übersicht der Rechnung fördernd, vom Momente der Eigenbewegung des Schlägers — d. i. von dem als Nullpunkt gewählten Zeitpunkte an — bis zur Erreichung der größten Gasspannung die Gasspannungs-Curve als geneigte Gerade anzusehen, in welchem Falle die bei dem Geschosswege x herrschende Gasspannung P_x durch die Function

$$P_x = P_o + \frac{P_{max} - P_o}{l} x \quad \ldots\ldots\ldots (a)$$

bestimmt ist, wo P_o die Spannung im Nullpunkte und l die Abscisse des Spannungsmaximums P_{max} bedeutet.

Somit ist der jeweilig auf den Querschnitt F des Geschosses ausgeübte Druck der Pulvergase

$$Q_x = P_x F \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (b)$$

Diesem Drucke entgegengesetzt wirkt der Widerstand beim Einschneiden der Felder in die Führungsringe oder Bänder und im weiteren Verlaufe die Reibung an den Bohrungswänden; endlich geht noch von der Triebkraft des Pulvers derjenige Theil für die fortschreitende Beschleunigung des Geschosses verloren, welcher für die Rotation des Geschosses aufgebraucht wird.

Für die Bestimmung der letzteren Kraft gilt bei der von der Geschossbeschleunigung abhängigen Winkelbeschleunigung w_x, dem Trägheitsmomente J des Geschosses und dem Abstande r der zur Einleitung der Rotation erforderlichen Kraft Q_1 von der Geschossaxe die Momentengleichung:

$$Q_1 r = w_x J,$$

und für das Verhältnis der Winkelbeschleunigung w_x zur Beschleunigung der fortschreitenden Bewegung, $\frac{d^2x}{dt^2}$, bei dem Drallwinkel α:

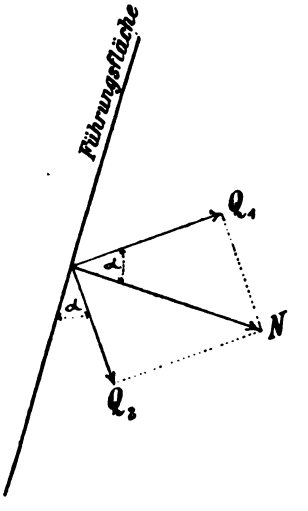
$$r w_x = \frac{d^2x}{dt^2} \operatorname{tang} \alpha,$$

wonach

$$Q_1 = \frac{J \operatorname{tang} \alpha}{r^2} \frac{d^2x}{dt^2}.$$

Digitized by Google

In dem concreten Falle hat Q_1 den Angriffspunkt in der Mitte der Führungsflächen des Geschosses und stellt eine Componente des Normaldruckes N der Führungsflächen vor, deren zweite auf Q_1 senkrechte Componente Q_2 den der wirkenden Kraft der Pulvergase entgegengesetzten Widerstand der Führungsflächen, bezw. den eigentlichen für die Rotation aufgewendeten Antheil der Pulverkraft bezeichnet.



Es ist

$$Q_1 = N \cos \alpha$$

$$(c) \quad \ldots \quad Q_2 = N \sin \alpha = Q_1 \operatorname{tang} \alpha = \frac{J \operatorname{tang}^2 \alpha}{r^2} \cdot \frac{d^2 x}{dt^2}.$$

Ist endlich P_1 der Mittelwert jener Gasspannung, welche für die Forcierung und zur Überwindung der Reibungswiderstände verwendet wird, so ist mit Berücksichtigung von (a) und (b) die resultierende der auf das Geschoss wirkenden Kräfte — bei Vernachlässigung des anfangs nur geringen Luftwiderstandes — gegeben durch:

$$R = Q_x - Q_2 - P_1 F = F(P_0 - P_1) - \frac{P_{max} - P_0}{l} F x - \frac{J \operatorname{tang}^2 \alpha}{r^2} \cdot \frac{d^2 x}{dt^2},$$

und die der Masse M des Geschosses ertheilte Beschleunigung:

$$\frac{R}{M} = \frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{F}{M}(P_0 - P_1) - \frac{F(P_{max} - P_0)}{Ml} x - \frac{J \operatorname{tang}^2 \alpha}{M r^2} \frac{d^2 x}{dt^2}$$

und daraus

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{F(P_0 - P_1}{M\left(1 + \frac{J \operatorname{tang}^2 \alpha}{M r^2}\right)} - \frac{F(P_{max} - P_0)}{Ml\left(1 + \frac{J \operatorname{tang}^2 \alpha}{M r^2}\right)} x,$$

und wenn die Constanten

$$\frac{F(P_0 - P_1)}{M\left(1 + \frac{J \operatorname{tang}^2 \alpha}{M r^2}\right)} = a, \quad \frac{F(P_{max} - P_0)}{Ml\left(1 + \frac{J \operatorname{tang}^2 \alpha}{M r^2}\right)} = b \quad \ldots \quad (d)$$

gesetzt werden;

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = a + b x \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad 2)$$

als Bewegungsgleichung.

Aus derselben folgt:

$$\frac{dx}{dt} \cdot \frac{d^2 x}{dt^2} = a \frac{dx}{dt} + b\, x \frac{dx}{dt}$$

Digitized by Google

und durch Integration:

$$\frac{1}{2}\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 = ax + \frac{b}{2}x^2 + C \quad \ldots\ldots\ldots 3)$$

Zur Bestimmung der Constanten C dient die bekannte Beziehung, dass dem Bewegungsproblem entsprechend für $\frac{d^2x}{dt^2} = 0$ auch $\frac{dx}{dt} = V = 0$, d. h. dass zu Beginn der Bewegung des Geschosses dessen Beschleunigung und Geschwindigkeit Null ist.

Dies findet nach Gleichung 2) bei $x = -\frac{a}{b}$ statt und ist hiemit auch die Lage des gewählten Coordinaten-Systems, dessen Ursprung in den Anfangspunkt der freien Schlägerbewegung verlegt wurde, gegenüber dem Laderaume bestimmt.

Für $x = -\frac{a}{b}$ und $\frac{dx}{dt} = 0$ wird in Gleichung 3)

$$\frac{a^2}{2b} = C,$$

mit welchem Werte Gleichung 3) übergeht in:

$$\frac{dx}{dt} = \sqrt{\frac{a^2}{b} + 2ax + bx^2} = \sqrt{b}\left(\frac{a}{b} + x\right) = V \quad \ldots\ldots 4).$$

Daraus folgt

$$dt = \frac{1}{\sqrt{b}} \cdot \frac{dx}{\frac{a}{b} + x}$$

und durch Integration:

$$t = \int_0^x \frac{1}{\sqrt{b}} \cdot \frac{dx}{\frac{a}{b} + x} = \frac{1}{\sqrt{b}} \log_n\left(\frac{a}{b} + x\right) + C_1$$

Da übereinstimmend $t = 0$ und $x = 0$ dem gewählten Coordinaten-Ursprung entsprechen, so resultiert für die Constante C_1 der Wert

$$-\frac{1}{\sqrt{b}} \log_n \frac{a}{b} = C_1$$

und damit

$$t = \frac{1}{\sqrt{b}} \log_n \frac{\frac{a}{b} + x}{\frac{a}{b}} = \frac{1}{\sqrt{b}} \log_n\left(1 + \frac{b}{a}x\right) \quad \ldots\ldots 5).$$

Der relative Weg des Schlägers ξ_r, d. i. dessen Annäherung an die Zündnadel, ergibt sich durch Zusammenziehung der Gleichungen 1)

Digitized by Google

und 5) mit der Berücksichtigung, dass $\xi_r = x - \xi$, ferner die Beschleunigung des Schlägers gleich jener des Geschosses im Ursprunge, (Gleichung 2) für $x = 0$), also $\gamma = a$, und die Geschwindigkeit im Ursprunge gleich jener des Geschosses für $x = 0$ aus Gleichung 4), nämlich

$$v_1 = \frac{a}{\sqrt{b}} = V_1.$$

Es ist dann

$$\xi = \frac{a}{b}\log_n\left(1 + \frac{b}{a}x\right) + \frac{a}{2b}\left[\log_n\left(1 + \frac{b}{a}x\right)\right] \text{ und}$$

$$\xi_r = x - \frac{a}{b}\log_n\left(1 + \frac{b}{a}x\right) - \frac{a}{2b}\left[\log_n\left(1 + \frac{b}{a}x\right)\right]^2.$$

Wenn der ursprüngliche Abstand des Schlägers von der Spitze der Zündnadel $\triangle$ beträgt, so findet die Berührung beider nach Zurücklegung des relativen Weges $\xi_r = \triangle$ statt und es gilt für den Ort des Zusammentreffens von Schläger und Zündnadel:

$$\xi_r = \triangle = x - \frac{a}{b}\log_n\left(1 + \frac{b}{a}x\right) - \frac{a}{2b}\left[\log_n\left(1 + \frac{b}{a}x\right)\right]^2 \quad . \quad . \; 6).$$

Die relative Geschwindigkeit des Schlägers folgt als Differenz der absoluten Geschwindigkeiten von Geschoss und Schläger aus Gleichung 1), 4) und 5):

$$v_r = V - v = \sqrt{b}\left(\frac{a}{b} + x\right) - \frac{a}{\sqrt{b}} - at = x\sqrt{b} - \frac{a}{\sqrt{b}}\log_n\left(1 + \frac{b}{a}x\right),$$

aus welcher mit dem Werte von x aus 6) die Auftreffgeschwindigkeit des Schlägers resultiert.

Ob diese Geschwindigkeit hinreicht, um das Zündhütchen zur Detonation zu bringen, lässt sich in einfacher Weise durch Fallversuche constatieren, indem man den Schläger aus einer der gerechneten Geschwindigkeit als Fallgeschwindigkeit entsprechenden Höhe auf die Zündnadel fallen lässt.

In dieser Weise werden die Zündhütchen auf ihre Empfindlichkeit geprüft, jedoch müssen dieselben, sollen sie beim Schusse verlässlich functionieren, schon bei Geschwindigkeiten, die bedeutend unter der nach vorstehendem gerechneten liegen, zur Detonation gebracht werden.

Statt der directen Auflösung der Gleichungen 6) und 7) empfiehlt es sich, bei Untersuchung eines concreten Falles die Gleichungen 1), 4) und 5) tabellarisch für das gleiche Argument x darzustellen.

Sei beispielsweise gegeben:

$G = 6{\cdot}41 kg$ = Geschossgewicht,
$G_s = 0{\cdot}0095 kg$ = Schlägergewicht,
$J = 0{\cdot}000408 mkg$ = Trägheitsmoment des Geschosses, bezüglich seiner Längenaxe,

Digitized by Google

$q_m = 3kg$ = mittlerer Widerstand der Lappen der Versicherungshülse beim Abbiegen,

$\Delta = 0{\cdot}0045m$ = Entfernung der Zündnadel vom Schläger,

$r = 0{\cdot}0044m$ = Halbmesser der gezogenen Bohrung,

$F = 61{\cdot}09cm^2$ = Querschnittsfläche der gezogenen Bohrung,

$\alpha = 3^\circ\ 59'\ 37''$ = Drallwinkel,

$P_{max} = 1.100$ Atm. = Gasspannungs-Maximum,

$P_1 = 8$ „ = Druck für Forcierung und Reibung,

$l = 0{\cdot}4m$ = Abstand des Gasspannungs-Maximum vom Coordinaten-Ursprung,

so ergibt sich:

$\gamma = a = 3.090{\cdot}8m$ die dem Schläger durch die Versicherungslappen bei Beginn der selbständigen Bewegung ertheilte Beschleunigung; hieraus gemäß (d);

$P_o = 41{\cdot}2$ Atm. die in diesem Augenblicke herrschende Gasspannung, und

$b = 246.489$

$v_1 = \frac{a}{\sqrt{b}} = 6{\cdot}226m$ die gleichzeitige Geschwindigkeit von Geschoss und Schläger.

Nachstehende Tabelle zeigt die correspondierenden Werte der Geschossgeschwindigkeit V, der Zeit t, des absoluten Schlägerweges ξ, des relativen Schlägerweges $x - \xi$, der absoluten Schlägergeschwindigkeit v, der relativen (Auftreff-) Geschwindigkeit des Schlägers v_r und der dieser letzteren entsprechenden Fallhöhe H.

x	$V = \frac{dx}{dt}$	t	ξ	$\xi_r = x - \xi$	$v = \frac{d\xi}{dt}$	$v_r = V - v$	H
mm	*m*	*sec*	*mm*	*mm*	*m*	*m*	*m*
10	11·191	0·0011811	9·5	0·5	9·881	1·314	0·086
15	13·673	0·0015847	13·7	1·3	11·124	2·549	0·331
20	16·156	0·0019207	17·7	2·4	12·162	3·994	0·811
25	18·637	0·0022086	21·3	3·7	13·050	5·585	1·593
27	19·630	0·0023131	22·6	4·3	13·376	6·254	1·991
28	20·129	0·0023626	23·3	4·7	13·532	6·597	2·220
30	21·117	0·0024605	24·6	5·4	13·802	7·315	2·731
35	23·602	0·0026843	27·8	7·2	14·523	9·079	4·202
40	26·080	0·0028857	30·8	9·2	15·145	10·935	6·094

Digitized by Google

Der Schläger hat daher den Weg von $\xi_r = 4{\cdot}5mm$ bis zur Zündnadel bei einem gleichzeitigen Geschossweg zwischen 27 und $28mm$, also angenähert bei $27{\cdot}5mm$, zurückgelegt, und trifft mit der Geschwindigkeit $v_r = 6{\cdot}4m$ (zwischen 6·254 und $6{\cdot}597m$) auf die Zündnadel, was einer Fallhöhe von $2{\cdot}089m$ entspricht.

Da der Beginn der Geschossbewegung bei $-\frac{a}{b}$, also $12{\cdot}5mm$ vor dem Coordinaten-Ursprung liegt, so ist der Gesammtweg des Geschosses bis zum Momente der Zündung $12{\cdot}5 + 27{\cdot}5 = 40mm$.

Sind die Zündhütchen für die Fallhöhe $2{\cdot}089m$ erprobt, d. h. ist deren Empfindlichkeit so gestellt, dass keines beim Fallen aus dieser Höhe versagt, so werden dieselben beim Schusse functionieren, vorausgesetzt, dass auch die anderen Factoren, als Tragfähigkeit der Versicherungslappen, Zündnadeldistanz, sowie die ballistischen Factoren, den in die Rechnung eingestellten Werten entsprechen. Da jedoch diese Bedingungen nicht verlässlich eingehalten werden können, so ergibt sich die Nothwendigkeit einer größeren Empfindlichkeit der Zündhütchen, auch muss deren sichere Detonation bei einer kleineren als der gerechneten Fallhöhe gefordert werden.

Wie Fallversuche zeigen, dringt die Zündnadel bei einer zu geringen Auftreffgeschwindigkeit mäßig in den Zündsatz ein, ohne zu zünden. Der Widerstand, welchen der Zündsatz dem weiteren Eindringen der Nadel entgegensetzt, kann nun beim Schusse unter Umständen im Vereine mit der Reibung des Schlägers an den Versicherungslappen hinreichen, um den Schläger während der weiteren Geschossbewegung wieder bis zur Erlangung der Geschossgeschwindigkeit zu beschleunigen; dann ist aber die relative Geschwindigkeit des Schlägers gleich Null, daher eine Zündung nicht mehr zu erwarten.

Verfolgt man die Bewegung des Geschosses und Schlägers von dem Berührungsmomente an weiter, und wird angenommen, dass der mittlere Widerstand, welchen die Zündnadel bei dem successiven Eindringen in den Zündsatz erfährt, sammt dem Reibungswiderstand der Versicherungslappen $15kg$ betrage, so erhält man mit Hilfe obiger Formeln für $x = 100mm$ die relative (Eindringungs-) Geschwindigkeit $v_r = 5{\cdot}1m$ und dabei ist die Zündnadel um $4mm$ in den Zündsatz eingedrungen. Die relative Schlägergeschwindigkeit war also beim ersten Zusammentreffen größer ($6{\cdot}4m$) als in einem späteren Momente, und es ist daher die Zündung, wenn sie nicht bei der ersten Begegnung von Zündnadel und Zündhütchen erfolgt, bei den Verhältnissen des Beispieles später kaum mehr zu erwarten.

Die Tabelle zeigt, dass die relative Geschwindigkeit des Schlägers in hohem Grade von der Zündnadeldistanz Δ abhängt. Wäre letztere

Digitized by Google

in dem Beispiele $9mm$, so würde die Zündung wohl später, bei $x = 40mm$, d. i. bei einem Gesammtwege des Geschosses von $52{\cdot}5mm$ erfolgen, aber es würde die Zündnadel mit einer um etwa $4m$ größeren Geschwindigkeit ($10{\cdot}9m$) in den Zündsatz eindringen.

Wenn die Versicherung des Schlägers durch stählerne Trägerstifte, welche beim Schusse abbrechen, gebildet ist, so ist die Bewegung des Schlägers nach dem Brechen der Stifte eine gleichförmige und der Weg ξ desselben gegeben durch

$$\xi = v_1 t.$$

Ist nun die Tragkraft der Stifte gleich jener der kupfernen Versicherungslappen, so tritt die selbständige Bewegung des Schlägers in der gleichen Phase wie bei letzteren ein, und ist daher $v_1 = 6{\cdot}226m$ in dem Beispiele.

Damit rechnet sich die relative Geschwindigkeit bei einem relativen Wege $\xi_r = 4{\cdot}5mm$ mit $v_r = 6{\cdot}7m$.

Es ist also die Auftreffgeschwindigkeit des Schlägers bei der Stahlstiftversicherung um ein Geringes größer, als bei der Kupferlappenversicherung.

Durch Vergrößerung des Schlägergewichtes wird eine Erhöhung der Auftreffgeschwindigkeit nicht erzielt, denn mit Rücksicht auf die gefahrlose Manipulation mit den Geschossen muss bei zunehmendem Schlägergewicht auch die Versicherung in demselben Maße stärker gemacht werden; es bleibt daher die Beschleunigung des Schlägers $\gamma = \frac{q'}{m'} = \frac{q}{m}$ dieselbe, weshalb auch der Beginn der selbständigen Bewegung und diese letztere unverändert bleiben.

Nichtsdestoweniger aber bessern sich bei zunehmendem Schlägergewichte die Chancen für die Zündung insoferne, als das Eindringen der Zündnadel in den Zündsatz durch den Widerstand des letzteren weniger verzögert wird und unter Umständen auch noch ein weiteres Anwachsen der relativen Schlägergeschwindigkeit möglich ist.

Auch darf nicht übersehen werden, dass die in Wärme umwandelbare lebendige Kraft $\frac{m v_r^2}{2}$ des Schlägers mit dessen Gewichtsvermehrung wächst.

Bei der Percussionszündung durch den Schlag des in den Schläger eingesetzten Zündhütchens auf einen Amboss kommt die Stoßkraft des Schlägers, welche durch seine Bewegungs-Energie $m v_r$ ausgedrückt ist, zur Geltung; es nehmen daher, wenn von der Wärmewirkung abgesehen wird, die Geschwindigkeit und das Gewicht des Schlägers den gleichen Einfluss auf die Sicherheit der Zündung.

Digitized by Google

Die europäischen Kriegsbrücken-Systeme

bearbeitet[1]) von

Hugo von Ripper,

k. und k. Hauptmann im Pionnier-Bataillone Nr. 8.

(Hiezu Tafel 22.)

Einleitung.

Die technischen Truppen haben als Hilfstruppen die drei Hauptwaffen zu unterstützen: bei ihren Bewegungen und bei ihren Unternehmungen gegen den Feind. Demgemäß scheidet sich ihr Dienst in zwei Hauptzweige: 1. Communications-Dienst (Brücken-, Eisenbahn-, Telegraphen- und Torpedowesen) und 2. Sappeur- und Mineur-Dienst.

In den Armeen der europäischen Großmächte ist die Organisation der technischen Truppen in drei Arten durchgeführt; siehe Tabelle 1:

a) Alle Diensteszweige sind einer Truppe anvertraut: Frankreich;

---

[1]) Bei der Bearbeitung wurden benützt:

Müller, Die europäischen Kriegsbrücken-Systeme 1874.

Pokorny, Eintheilung der Pionnier-Truppe und der Brücken-Trains bei der Armee im Felde 1886.

Spaccamela, I pontieri negli eserciti di Europa 1892.

Van Wetter, Passage des cours d'eau et ponts militaires 1894.

Technischer Unterricht für die k. und k. Pionnier-Truppe 8., 9., 10., 12. Theil, Wien.

Nastarlenie o pontonnoj służbje. St. Petersburg 1887.

Anleitung zum Fachdienste der Pontonniere. 1. Theil. Ordonnanz-Brücken. Brugg 1889.

Manual del pontenero. Redactado por D. Carlos Ibañez e Ibañez y D. Juan Modet y Eguia. Madrid 1853.

Broreglement for Ingenieurregimentet. Nyborg 1881.

Pontonnier-Reglement, Berlin 1892. Zeichnungen der Fahrzeuge der Brücken-Trains und der Brückenbedürfnisse. Berlin 1874. — Pionnier-Taschenbuch. Berlin 1893.

Istruzioni pratiche del genio. Volume undecimo: Manopere dei pontieri. Roma.

Reglement sur le service et les manoeuvres des pontonniers. Paris 1894.

Reglements sur les exercices et les manoeuvres de l'artillerie. Titre VIII. Exercices et manoeuvres de pontonniers, Bruxelles 1874.

Pontonier-Reglemente. Stockholm 1880.

Instruction in military engineering. Part III. Military bridging. London 1894.

Handleiding tot den Pontonnier-Dienst. Breda 1889.

Voorschrift tot oefening van den Pontonnier. Breda I. 1885. II. 1887.

Digitized by Google

b) Eisenbahn- und Telegraphen-Dienst, oder ersterer allein, ist abgetrennt: Österreich-Ungarn, Deutsches Reich, bezw. Italien;

c) jeden Diensteszweig besorgt eine besondere Truppe: Russland.

Der moderne Krieg — vorwiegend Bewegungskrieg — erfordert die größtmögliche Manövrierfähigkeit für seine Riesenheere, mit großartigen Vorsorgen für den Nachschub, weshalb jede Armee in mehreren Marsch-Colonnen vorrückt. Um diese Colonnen in der Bewegung zu unterstützen, müssen technische Truppen eingetheilt werden, welche zur Überwindung der schwierigsten Hindernisse — der Gewässer — Kriegsbrücken-Trains mit sich führen.

Das Erfordernis an Brücken-Trains wird auf den verschiedenen Punkten des Kriegsschauplatzes naturgemäß verschieden sein. Die wichtigsten und schwierigsten Arbeiten werden gewöhnlich vor der Front der Armee auftreten und weil es sich gerade hier um möglichsten Zeitgewinn handelt, wird vor allem die erste Linie mit technischen Truppen und deren Material versehen werden müssen.

Je mehr die Armee mit dem Feinde Fühlung gewonnen hat, desto wichtiger und ausgebreiteter wird beim Überschreiten von Gewässern, die Verwendung der Brücken-Trains.

Nicht alle Marschhindernisse werden aber solche Bedeutung haben, dass die Armeeleitung für dieselben wird Vorsorge treffen müssen. In taktischer Beziehung wird man sie scheiden können:

a) in solche, deren Überschreitung besondere Vorbereitungen erfordern, mithin in die Berechnung der Armeeleitung fallen;

b) in solche, welche für einzelne Armee-Colonnen nur untergeordnete Bedeutung haben, dieselben zwar aufhalten, deren Überschreitung aber vom Feinde nicht ernstlich verwehrt werden kann.

Diese Scheidung der Hindernisse in zwei Gruppen gibt Anhaltspunkte für die Eintheilung der Brücken-Trains und ihrer Bedienung.

Da nämlich nur größere Hindernisse die Entschließungen der Armeeleitung in taktischer und technischer Beziehung beeinflussen, so soll dieselbe auch nur bei Übergängen über bedeutende Gewässer für die Zuweisung von Übergangsmitteln an die Armee-Colonnen zu sorgen haben. Demzufolge soll jede Marsch-Colonne schon organisationsgemäß mit so viel Brücken-Material versehen sein, dass sie wenigstens die unbedeutenderen Hindernisse ohne Zuhilfenahme von Noth-Materiale überbrücken könne.

Die Brücken-Trains für größere Hindernisse werden entweder bei der Armee-Reserve, oder vor Beginn der Feindseligkeiten bei den einzelnen Colonnen als Brücken-Reserve eingetheilt.

Digitized by Google

Gewöhnlich wird jedem Corps eine selbständige Marschlinie zugewiesen. Es empfiehlt sich daher, mindestens jedes Corps mit einem Brücken-Train zu versehen, welcher es demselben ermöglicht, die kleineren Marschhindernisse anstandslos zu überwinden. Da aber die echellonartige Aufstellung eines ganzen Corps auf einer Straße hintereinander immer zu vermeiden ist, wenn die Ausbreitung auf einer Fläche in Echiquier möglich ist, so soll selbst jede Infanterie-Truppen-Division mit Brücken-Materiale versehen werden.

Für die Überbrückung größerer Gewässer wären aber nur die Corps mit Brücken-Trains auszurüsten — da ein kleinerer Armeekörper nur ganz ausnahmsweise einen selbständigen Übergang über ein namhaftes Hindernis zu bewerkstelligen haben dürfte — und diese hätten dann als Brücken-Reserve zu dienen.

Dem Bedürfnisse nach Brücken-Trains in der ersten Linie ließe sich daher in zweierlei Weise entsprechen:

a) Jede Infanterie-Truppen-Division führt Brücken-Material und jedes Corps einen entsprechenden Reserve-Brücken-Train; daher Theilung in Corps- und Divisions-Brücken-Trains.

b) Es erhalten nur die Armee-Corps Brücken-Trains, die aber so stark gehalten und so theilbar sind, dass, wenn das Corps nicht auf einer Marschlinie vereint vorrückt, der Brücken-Train auch nach der Theilung noch eine verwertbare Größe darstellt; in diesem Falle ist gleichzeitig eine Brücken-Reserve für die Überbrückung größerer Hindernisse vorhanden.

Mit den Brücken-Trains für die erste Linie müssen alle Heerestheile gleichmäßig ausgerüstet werden. Die Armeeleitung hat dann bei allen Heerestheilen mit einem gleichen Factor zu rechnen und ihre Dispositionen beginnen erst, wenn die Ausrüstung der Armee-Corps mit Kriegsbrücken-Material der Mächtigkeit des Hindernisses nicht mehr gewachsen ist. Aber auch dann ist eine Verstärkung der Brücken-Trains der ersten Linie nur sehr selten nothwendig, weil Übergänge über größere Gewässer gewöhnlich Massenübergänge sind, zu deren Durchführung in technischer Beziehung die Brücken-Trains aller an dem betreffenden Punkte übergehenden Corps zur Verfügung gestellt werden.

Danach erscheint es am vortheilhaftesten, die Corps mit Brücken-Trains von gleicher Stärke auszurüsten und Theile derselben ständig oder fallweise jeder Infanterie-Truppen-Division beizugeben, während der Rest als Corpsbrücken-Reserve dient.

Digitized by Google

Es wird sich aber nicht empfehlen, einzig und allein die Heereskörper der ersten Linie mit Kriegsbrücken-Materiale auszurüsten, vielmehr ist für eine Armeebrücken-Reserve vorzusorgen:

a) als Ersatz der eventuell vor dem Feinde in Verlust gerathenen oder an einem bestimmten Orte in Verwendung bleibenden Brücken-Equipagen;

b) als Verstärkung nicht ausreichender Brücken-Trains einer Marsch-Colonne;

c) zur Dotierung kleinerer Heereskörper, welchen organisationsgemäß kein Brücken-Train beigegeben ist, und die mit selbständigen Aufgaben betraut werden, bei welchen die Verwendung von mitgeführtem Materiale nicht ausgeschlossen erscheint.

Nach diesen Ausführungen hätten die Brücken-Trains einer Armee mit Rücksicht auf ihren dreifachen Zweck, nebst der nöthigen Stärke, folgende Eintheilung zu erhalten:

a) bei den Infanterie-Truppen-Divisionen: Brücken-Trains für die Überbrückung kleinerer Hindernisse;

b) bei den Corps: die Brücken-Reserve der Marsch-Colonnen zur Verstärkung der ersteren beim Übergange über größere Hindernisse;

c) Brücken-Reserve bei der Armee.

Die bestehenden Brücken-Trains und deren Eintheilung bei der Armee im Felde in den Heeren der europäischen Großmächte weist Tabelle 2 nach.

Aus dieser Tabelle sind die drei Formen der Zutheilung zu den einzelnen Truppen-Verbänden erkennbar:

a) Die Brücken-Trains sind vollständig aus der Hand der Armeeleitung und den höheren Verbänden (den Truppen-Divisionen und den Armee-Corps) zugewiesen: Deutsches Reich.

b) Es erhalten grundsätzlich nur die Corps einen Brücken-Train, während der Rest als Reserve zur Verfügung der Armeeleitung steht: Österreich-Ungarn, Frankreich.

c) Die Brücken-Trains bleiben vollständig zur Verfügung der Armeeleitung und werden erst im Kriegsfalle entsprechend dem Kriegsschauplatze dem einzelnen Heereskörper zugewiesen: Italien und Russland.

Die unter *b*) und *c*) angeführten Mächte haben aber in der Erkenntnis, dass Truppen-Divisionen imstande sein müssen, in kürzester Zeit eine für den Übergang aller Truppengattungen geeignete Brücke herzustellen, denselben Brücken-Trains zugetheilt, welche den Truppen überallhin folgen können. Es bestehen in:

Österreich-Ungarn die leichte Equipage, die in zwei Divisions-Brücken-Trains à 26·5*m* getheilt werden kann;

Digitized by Google

Italien die Brücken-Sectionen für Sappeure à 40*m*;

Frankreich die Avantgarden-Brücken-Trains der Genie-Bataillone à 30*m*;

Russland die leichten Brücken-Trains der Sappeur-Compagnien à 20*m*.

Soll ein Kriegsbrücken-Train seinem Zwecke entsprechen, d. h. dem Heere unter allen Umständen ein ungehindertes Vorgehen sichern, so muss er:

a) die möglichste Beweglichkeit besitzen, um den schnellsten Bewegungen der Heereskörper folgen zu können;

b) aus möglichst wenigen Wagen im Verhältnis zu der herzustellenden Brückenlänge bestehen;

c) möglichst leichtes und schnelles Beladen, sowie Abladen der Wagen gestatten;

d) ein thunlichst einfaches Brücken-Material besitzen;

e) das rascheste Schlagen und Abbrechen einer Brücke erlauben;

f) sich für das Überschiffen ebenso, wie für das Überbrücken eignen;

g) für jedes Hindernis, welches voraussichtlich zu überbrücken ist (Moräste, Ravins etc.), verwendbar sein;

h) genügende Sicherheit selbst beim Übergang der schwersten Armee-Fuhrwerke bieten;

i) verschiedene Constructionen zulassen, um entweder das eigene Tragvermögen nach Bedarf zu erhöhen oder zu verringern, oder den taktischen Bedürfnissen sich anzupassen;

k) theilbar sein;

l) aus solchem Materiale bestehen, dessen Ersetzung und Auswechslung unter allen Umständen, zu jeder Zeit und an jedem Orte vor sich gehen kann, und endlich

m) so viel Werkzeug und Reserve-Material mit sich führen, dass man mit demselben die nothwendige Ersetzung und Auswechslung schaffen kann.

Das Problem, leicht bewegliche Brücken-Trains mit schwimmenden Unterlagen von großer Tragfähigkeit zu schaffen, hat verschiedene Systeme hervorgerufen. Diese sind:

Das System Birago, welches mit mehr oder weniger Abänderungen eingeführt ist in: Österreich-Ungarn, Russland, Schweiz, Spanien, Dänemark, Serbien, Bulgarien;

das deutsche System im Deutschen Reiche;

das System Cavalli in Italien;

das französische System in Frankreich;

Digitized by Google

das System Thierry in Belgien, Portugal, Rumänien;
das System Normann in Schweden, Norwegen;
das System Clarkson in Großbritannien.

Die Niederlande haben ein System, das aus dem französischen Ponton und dem Thierry'schen Bocke zusammengesetzt ist.

Spanien und die Niederlande weisen überdies in ihren Brücken-Trains je eine besondere vereinzelt dastehende Einrichtung auf, u. zw. ersteres den Gebirgs-Brücken-Train, die Niederlande den schwimmenden Train.

Besondere Einrichtungen des Brücken-Materiales sind das Cavallerie-Überschiffungs-Materiale des Deutschen Reiches, das Brücken-Materiale für Infanterie-Pionniere in Schweden, dann das Infanterie-Brücken-Materiale in Großbritannien.

I. System Birago.

a) Österreich-Ungarn.

Der Kriegsbrücken-Dienst obliegt der Pionnier-Truppe, welche aus 15 Pionnier-Bataillonen Nr. 1 bis 15 besteht.

Jedes Pionnier-Bataillon gliedert sich im Frieden in den Bataillonsstab, in 5 Compagnien Nr. 1 bis 5, in die Zeugs-Reserve und in den Ersatz-Compagnie-Cadre.

Die Zeugs-Reserve hat das Kriegsbrücken-Material, die Pionnier-Feldausrüstung und das Train-Material zu verwalten und in Stand zu halten.

Jedem Pionnier-Bataillone sind im Frieden eine leichte und drei normale Brücken-Equipagen zugewiesen. Die Kriegsbrücken-Equipagen sind mit fortlaufenden Nummern von 1 bis 60 bezeichnet; jene Equipagen, deren Nummer durch 4 theilbar, sind leichte, die übrigen normale.

Im Kriege werden die leichten Equipagen (Divisions-Brücken-Trains) bei den Corps eingetheilt und die Divisions-Brücken-Trains sodann vom Corps-Commando den einzelnen Colonnen fallweise zugewiesen. Eintheilung und Verwendung der 45 normalen Equipagen erfolgt fallweise.

Die Kriegsbrücken-Equipage bildet die Einheit zur Bezeichnung der Stärke eines Brücken-Trains und zur organischen Gliederung des gesammten Kriegsbrücken-Materiales.

Die normalen und leichten Equipagen unterscheidet man je nach der Art der Verladung des Kriegsbrücken-Geräthes auf den Wagen.

Digitized by Google

Bei der normalen Equipage ist das Geräthe verladen auf: 8 Balken-, 4 Bock- und 2 Requisiten-Wagen, zusammen 14 Wagen. Auf diesen werden die Geräthe und Werkzeuge fortgebracht, welche zur Herstellung und Erhaltung einer 53·10*m* langen leichten, oder einer 33·20*m* langen schweren, normalen Kriegsbrücke mit 8, bezw. 5 Brückenfeldern à 6·64*m* Länge erforderlich sind.

Eine normale Equipage kann in halbe Equipagen mit 4 Balken-, 2 Bock- und 1 Requisiten-Wagen und in Viertel-Equipagen mit 2 Balken- und 1 Bockwagen getheilt werden.

Bei der leichten Equipage ist das Geräthe verladen auf: 8 Balken-, 8 Pfosten- und 4 Bockwagen, zusammen 20 Wagen.

Die leichten Equipagen theilen sich in 2 Divisions-Brücken-Trains mit je 4 Balken-, 4 Pfosten- und 2 Bockwagen.

Ein Divisions-Brücken-Train enthält das Geräthe zur Herstellung einer 26·5*m* langen, leichten normalen Kriegsbrücke.

Die Übersicht des Materials einer normalen und einer leichten Kriegsbrücken-Equipage, sowie dessen Vertheilung auf die Wagen enthält Tabelle 3.

Die Brückenunterlagen theilen sich in stehende und schwimmende.

Die stehenden Brückenunterlagen sind:

α) die Landschwelle, dient als Brückenunterlage überall dort, wo die Brücke auf dem Boden aufliegt, ferner in den schwimmenden Unterlagen für das Tragwerk; sie wird auch als Tragbalken verwendet. An einem Ende der Landschwelle befindet sich an der schmalen Seite ein Kamm; an den breiten Seiten sind Eintheilungsstriche, die jene Stellen bezeichnen, an welchen die Tragbalken einzukanten sind;

β) der Bock, besteht aus der Bockschwelle, 2 einfachen oder doppelten Füßen und 2 Hängketten; überdies gehören zum Bock die Beifüße und die Schuhe.

Die Bockschwelle besitzt an beiden Enden Verstärkungen, die Schwellenköpfe, in welche unter einem Winkel von 21° die Coulissen eingeschnitten sind, zur Aufnahme der Füße. An der oberen Seite sind, wie bei der Landschwelle, Eintheilungsstriche eingebrannt. Durch die Tragringe — einwärts der Coulissen — werden die Hängeketten gezogen und mittels der Vorstecker versichert. Die Vorstecker sind mit Kettchen an den Tragringen befestigt.

Die Füße sind in vier Längen vorhanden Nr. I, II, III und IV. Füße Nr. I können einfach, alle übrigen müssen doppelt verwendet werden.

Digitized by Google

Die Hängketten verbinden die Bockschwelle mit den Füßen. Die Ringe werden auf die Köpfe der Füße geschoben und das untere Ende der Kette in dem Tragringe der Bockschwelle befestigt.

Die Beifüße dienen zur Ausfüllung des in den Bockschwellen-Coulissen erübrigenden Raum bei einfachen Füßen Nr. I.

Die Schuhe verhindern, an die Spitzen der Füße gesteckt, das Einsinken der letzteren in den Boden.

Die schwimmenden Unterlagen werden aus Pontontheilen zusammengesetzt.

Die Pontons können je nach der beabsichtigten Verwendung aus zwei oder mehreren Pontontheilen zusammengesetzt werden.

Die Pontontheile sind entweder Ponton-Vorderstücke oder Ponton-Mittelstücke.

Beim Vorderstücke ist der Boden im Kranzl nach aufwärts gebogen.

Die oberen Theile der Seiten- und Querwände nennt man Borde, den Bord am Kranzl des Vorderstückes Kranzlstock.

In den Borden und im Kranzlstock befinden sich Rudergabellöcher.

Im Pontonvorderstück ist ein Querriegel, die Kranzlschwinge.

Die Pontontheile werden mit einander verbunden: oben innen mit den Verbindungsbolzen und Verbindungsschließen, und unten außen mit den Verbindungshaken.

Das Tragvermögen für jeden Pontontheil beträgt rund 4.500*kg*, wenn er bis zum Bordrande getaucht wird.

Die Wasserfahr-Requisiten für die Pontons sind: Ruder, Rudergabeln, Schiffshaken, Drittelseile — 25*m* lang, beim Wasserfahren als Zugleine, beim Brückenschlage zu Heftungen verwendet —, Wagenhakel, Handsöße zum Ausschöpfen.

Zur Feststellung der Pontons dienen die Anker-Requisiten: der Anker mit dem einziehbaren Schaft, das Ankerseil — 75*m* lang — und der Einschlagprügel zur Befestigung des Ankerseiles an der Kranzlschwinge des Pontons.

Das Ausrüstungsgeräthe für die Verwendung der Pontons als Brückenunterlagen besteht aus: Unterlagsriegel, Unterlagsriegel mit Kämmen, Unterlagsstöckel, Landschwelle, Schnürleine, welch letztere zu allen beim Brückenschlage vorkommenden Schnürungen gebraucht wird. Die Schnürleine ist 3·8*m* lang, an einem Ende mit einem Auge, an dem anderen mit einer steifen Spitze versehen.

Digitized by Google

Die Brückendecke besteht aus Balken als Tragwerk, über welches die Ganz- und Halbpfosten als Brückenbelag gelegt werden.

Zur Brückendecke gehören noch die Schnürungen und das Geländer.

Der Balken hat zwei Kämme, mit deren Ausschnitten auf den Schwellen aufgelegt, eine Längenverschiebung unmöglich ist.

Der Ganzpfosten ist an beiden Enden beiderseits, der Halbpfosten nur auf einer Seite eingeschnitten.

Durch die Schnürung wird der Belag an dem Tragwerk befestigt und die Brückenbahn beiderseits eingefasst. Zum Zusammensetzen derselben verwendet man Füße, Halbpfosten, Schnürleinen; statt der Füße nimmt man aber auch Beifüße, Landschwellen u. dgl.

Das Brückengeländer besteht aus Anker- und Drittelseilen, welche an den Ufern an Haftpflöcken befestigt, auf den Unterlagen entweder durch die Bockfüße oder aufgestellte und angeschnürte Ruder unterstützt wird.

Zu den sonstigen Behelfen für den Brückenschlag gehören: die Sondierleine zur Aufnahme des Querprofils des Hindernisses, Haftpflöcke und Schlägel, eiserne Balkenkämme (Fig. 1) für die Verwendung der Landschwellen als Träger, die Rolle.

Die Brückenwagen werden eingetheilt in: Balken- (Pfosten-), Bock- und Requisitenwagen. Sie sind fast ganz gleich construiert, die Geleiseweite beträgt 1·16*m*. Der Schwerpunkt der Ladung liegt so tief, dass alle Wagen bis zu 30° seitwärts geneigte Ebenen, ohne Gefahr umzukippen, befahren können. Alle Brückenwagen haben die ganze Wendung, d. h. sie können auf der Stelle umkehren. Der Balken- und Pfostenwagen ist mit einem Sitze, der Bock- und Requisitenwagen mit zwei Sitzen für je drei Mann versehen. Zum Sperren hat jeder Brückenwagen Bremse und Radschuh sammt Kette. Jeder Wagen besteht aus Vorder- und Hintergestell, welche durch den Reihbolzen verbunden sind.

Bei einer normalen Kriegsbrücken-Equipage befindet sich zur Herstellung einer leichten normalen Kriegsbrücke das Geräthe für: 8 Felder, 8 stehende und 7 schwimmende Unterlagen; bei einer leichten Equipage für: 8 Felder, 8 stehende und 8 schwimmende Unterlagen.

Dieses Maß an Unterlagen ermöglicht es, aus dem Materiale einer Kriegsbrücken-Equipage auch längere als die oben angeführten Kriegsbrücken herzustellen, in welchem Falle entweder Brücken mit verschmälerter Bahn hergestellt werden müssen, oder für die Decke theilweise aufgefundenes Material zur Anwendung kommen muss.

Digitized by Google

Die Bemannung eines Brücken-Trains wird aus jener Pionnier-Abtheilung gebildet, welcher der Brücken-Train beigegeben ist.

Die Bemannung einer selbständigen Brücken-Equipage besteht aus der Normal-Brückenpartie für eine Equipage, d. i. aus 1 Officier, 1 Feldwebel, 9 Zugsführern und Corporalen, 75 Pionnieren; ferner 1 Hornisten, 1 Officiersdiener und dem Geleit-Commando.

Das Geleit-Commando besteht bei der normalen Equipage aus: 1 Feldwebel als Equipagenmeister, 1 Corporal als Zeugs-Corporal, 2 Gefreiten und 12 Pionnieren (darunter 2 Schmiede und 1 Wagner); bei der leichten Equipage aus: 1 Feldwebel, 1 Zugsführer als Equipagenmeister, 2 Corporalen als Zeugs-Corporalen, 2 Gefreiten und 18 Pionnieren (darunter 2 Schmiede und 2 Wagner).

Für einen Brücken-Train aus zwei oder mehreren Equipagen besteht die Bemannung, wenn die Equipagen vereint in Verwendung gelangen sollen, aus: der Normal-Brückenpartie für eine Equipage; ferner für die zweite und jede weitere Equipage aus einer Ergänzung von je: 1 Officier, 3 Unterofficieren, 34 Pionnieren und 1 Officiersdiener; hiezu kommen noch die Geleit-Commanden dieser Equipagen.

Ein Divisions-Brücken-Train wird in der Regel mit einem Zug einer Pionnier-Compagnie bemannt.

Eine Pionnier-Compagnie kann die Bemannung für drei Equipagen beistellen.

Die Balken- und Bockwagen der normalen Equipagen sind mit 6, die Requisitenwagen und die Brückenwagen der leichten Equipagen mit 4 Pferden bespannt.

Verankern und Heften der Pontons.

Das Feststellen der Pontons als Brückenunterlagen erfolgt durch Verankern oder Heften.

Das Verankern geschieht durch Ober- oder Stromanker allein, wenn keine Gegenwinde zu besorgen sind. An dem Seile eines so verankerten Pontons können mittels Nebenseile, entweder auf einer oder auch auf beiden Seiten, Pontons gehalten werden. Bei Gegenwind oder Gegenströmung werden die Pontons überdies noch durch Unter- oder Windanker befestigt.

Bei nicht allzu ungünstigen Verhältnissen genügt der zweiarmige Kriegsbrücken-Anker; hat derselbe aber nicht das genügende Widerstandsvermögen, so werden für einen Ponton zwei einfache Anker ge-

Digitized by Google

worfen, oder es werden zwei oder drei Anker zusammengelegt und mit Schnürleinen fest verbunden. Je nach ihrer Zusammensetzung nennt man sie zweiarmige Doppel-, zweiarmige dreifache, oder vierarmige Anker.

Ein einfacher Anker (70*kg* schwer) wird gewöhnlich nur mit einem Ankerseile (75*m* lang, 1.000 bis 1.300*kg* Tragvermögen) versehen. Erweist sich ein Seil zu schwach, so müssen doppelte oder dreifache genommen werden.

Bedarf es zu besonderen Zwecken längerer Seile, so werden zwei oder mehrere Seile mit einander verbunden; diese können zugleich auch doppelt oder dreifach sein.

Brückenbau.

Mit dem österreichisch-ungarischen Kriegsbrücken-Materiale können die mannigfaltigsten Brückenformen über trockene Hindernisse oder über Gewässer hergestellt werden.

Zu den ersteren werden stehende, zu den letzteren sowohl stehende, als auch schwimmende Unterlagen verwendet.

Danach unterscheidet man: Bockbrücken im Trockenen, Bockbrücken über Gewässer, Pontonbrücken, gemischte Brücken (mit Böcken und Pontons).

Der Construction nach werden sie eingetheilt in:

leichte Kriegsbrücken, 3·05*m* breit, 5 Tragbalken pro Feld, Tragvermögen: gedrängte Infanterie-Colonne mit 6 Mann Breite;

schwere Kriegsbrücken, 3·05*m* breit, 7 Tragbalken pro Feld, Tragvermögen: Infanteriegedränge;

Kriegsbrücken mit mehrfachen Bahnen, u. zw. mit Doppelbahnen oder dreifachen Bahnen;

Kriegsbrücken mit verschmälerten Bahnen, Bahnbreite geringer als 3·05*m*, pro Feld weniger als 5 Balken; hieher gehören: Kriegsbrücke mit verschmälerter Bahn, 2·21*m* breit, 4 Balken; Reitsteg, 1·58*m* breit, 3 Balken; Gehsteg, 0·84*m* breit, 2 Balken;

außergewöhnliche Kriegsbrücken, in Form und Art von den vorangeführten abweichend.

Die leichten und schweren Kriegsbrücken werden Normalbrücken genannt. Ihre Bahnen sind horizontal oder nur wenig geneigt, ihre Unterlagen entweder Böcke oder Pontons ausschließlich, oder beide.

Jede von der Form der Normalbrücken abweichende Brücke wird abnorme Brücke genannt.

Digitized by Google

Leichte Kriegsbrücken.

Bockbrücken im Trockenen. Mit den verschiedenen Bockfüßen können Böcke in folgenden Höhen aufgestellt werden:

Mit Füßen Nr. I von 0·30 bis 1·60*m*,
„ „ „ II „ 1·60 „ 2·55*m*,
„ „ „ III „ 2·55 „ 3·80*m*.

Schuhe sind in der Regel anzuwenden.

Das Aufstellen der Böcke erfolgt aus freier Hand.

Bockbrücken über Gewässer. Das Aufstellen der Böcke erfolgt in seichtem Wasser aus freier Hand, bei einer Wassertiefe von mindestens 0·30*m* mit dem Einbaugliede.

Die obere Fläche der Bockschwellen muss 0·95*m* über dem Wasserspiegel sein; diese Höhe der Bockbrücken über Gewässer heißt „Normalhöhe".

Das Einbauglied zum Zusammensetzen, Aufstellen und Einbauen der Böcke besteht aus zwei zweitheiligen Pontons, die mit fünf Balken zu einem Gliede verbunden werden. Drei dieser Balken dienen lediglich zur Verbindung dieses Gliedes; über den landseitigen Köpfen der beiden anderen, der „Hebebalken", wird der Bock zusammengesetzt und aufgestellt.

Bockbrücken über Gewässer können nur geschlagen werden, wenn die Wassertiefe an der Übergangsstelle nirgends tiefer als 2·85*m* ist. Die Geschwindigkeit von 2·25*m* setzt der vortheilhaften Anwendung der Bockbrücken die Grenze.

Pontonbrücken. Werden Pontonbrücken so geschlagen, dass nur immer eine schwimmende Unterlage nach der anderen eingebaut wird, so heißt diese Herstellungsart der „pontonsweise Brückenschlag".

Werden hingegen diese schwimmenden Unterlagen zu zweien oder zu dreien, mit der entsprechenden Brückendecke versehen, eingebaut, so heißt dieses Verfahren der „gliederweise" Brückenschlag.

Der höchste Punkt eines als schwimmende Unterlage normal ausgerüsteten, in der Brücke eingebauten zweitheiligen Pontons liegt 0·85*m* über dem Wasserspiegel. Diese Höhe einer schwimmenden Unterlage nennt man „Normalhöhe".

Pontonsweiser (successiver) Brückenschlag. Das Feststellen der Pontons in der Brückenlinie erfolgt durch Verankern oder Heften, u. zw. nach folgenden Grundsätzen: Die zwei unmittelbar auf das Ufer folgenden schwimmenden Unterlagen dies- und jenseits werden mit Dritteln vom Ufer geheftet; von den übrigen Pontons erhält in der

Digitized by Google

Regel bis 1·50*m* Wassergeschwindigkeit jeder zweite, bei größerer Geschwindigkeit jeder Ponton einen Oberanker; der zwischen zwei verankerten Pontons stehende, nicht verankerte, wird an die Kranzl der beiden verankerten Pontons mittels „Steuerdrittel" geheftet.

In der Regel wird jeder vierte; bei geringerer Wassergeschwindigkeit als 1·50*m*, bei unterem Winde oder bei Gegenströmung, je nach den Verhältnissen, jeder dritte, zweite, oder selbst jeder Ponton mit einem Unteranker versehen. Ist die Zahl der Unteranker gleich jener der Oberanker, so kommen beide Anker in einen und denselben Ponton. Ein an Steuerdrittel gehefteter Ponton wird, wenn die Verhältnisse auch ein Festhalten desselben von stromabwärts erfordern, von seinem Kranzl aus an das Steuer des verankerten Pontons geheftet, wodurch sich „Kreuzdrittel" ergeben.

Gliederweiser Brückenschlag. Die Glieder heißen, je nachdem sie aus zwei oder drei Pontons bestehen, „Halb-" oder „Ganzglieder".

Bis zu 2*m* Geschwindigkeit können die Anker von den Gliedern selbst geworfen, und diese daher von stromaufwärts eingeführt werden; bei größerer Wassergeschwindigkeit sind die Anker durch eigene Pontons zu werfen und die Glieder von stromabwärts einzuführen.

Zur größeren Versteifung und festeren Verbindung der Glieder werden auf die Pontonsborde Verbindungsbalken gekantet und befestigt, welche nach dem Einlangen in die Brücke entfernt und zur Brückendecke benützt werden.

Zwischen je zwei Glieder wird ein Verbindungsfeld eingeschaltet, für welches das Glied selbst das nöthige Geräthe mitführt.

Will man bei einer normalen Pontonbrücke, deren schwimmende Unterlagen aus zweitheiligen Pontons bestehen, die Stabilität erhöhen, so sind stellenweise statt der zweitheiligen, dreitheilige Pontons als Unterlagen einzubauen. Diese werden möglichst gleichmäßig vertheilt und vor allem als erste und letzte Unterlage und als nächste Unterlage nach, oder vor einem Bocke eingebaut.

Durchlässe. Der als Durchlass bestimmte Brückentheil besteht je nach der Breite aus einem normalen Halb- oder Ganzglied, oder aus zwei solchen Gliedern, welche in dieser Verwendung Durchlassglieder heißen. Je nachdem der Durchlass aus einem oder zwei Gliedern besteht, wird er ein- oder zweigliedrig genannt. Bei geschlossenem Durchlass wird die Verbindung der Durchlassglieder mit den stehenden Brückentheilen, sowie der Glieder untereinander, durch besondere Einlagfelder, deren Gebälk aus Landschwellen mit eisernen Kämmen besteht, hergestellt. Die Länge eines Einlagfeldes beträgt 3·56*m*. Die Breite der Durchlassöffnung beträgt 11·87 bis 35·34*m*.

Digitized by Google

Das Abbrechen einer Pontonbrücke kann entweder pontons- oder gliederweise erfolgen. Das gliederweise Abbrechen kann auf zweierlei Arten ausgeführt werden: entweder werden bis 1·5*m* Wassergeschwindigkeit, und wenn es die übrigen Umstände gestatten, die Oberanker von den Gliedern selbst gehoben und diese dann ans Ufer gebracht; oder es sind, wo dieses Verfahren nicht anwendbar wäre, die Oberankerseile an Schwemmern auszuwerfen, oder an andere Pontons zu übergeben, und die Glieder stromabwärts der Brücke ans Ufer zu führen. Die erste Art des Abbrechens ermöglicht es, die Glieder einer Brücke mit verhältnismäßig wenig Mannschaft und überdies schnell nacheinander abzubrechen.

Schwere Kriegsbrücken unterscheiden sich von den leichten dadurch, dass ihre Unterlagen im allgemeinen stärker und stabiler hergestellt werden, ferner dass die Brückendecke durch Anwendung von sieben statt fünf Balken in jedem Felde größere Tragfähigkeit erhält.

Bestehen die Unterlagen aus Böcken, so müssen dieselben zur Erhöhung ihres Tragvermögens entsprechend verstärkt oder die Belastung der Brücke durch den Einbau von Zwischenböcken auf eine größere Anzahl von Unterlagen vertheilt werden.

Bei Pontonbrücken bestehen die Unterlagen im Gegensatze zur leichten Kriegsbrücke durchgehends aus dreitheiligen Pontons. Der höchste Punkt eines als schwimmende Unterlage ausgerüsteten dreitheiligen Pontons liegt 1·00*m* über dem Wasserspiegel. Diese Höhe ist die „Normalhöhe" einer schweren Kriegsbrücke.

Abnorme Brücken.

Kriegsbrücken mit mehrfachen Bahnen haben entweder Doppelbahn oder dreifache Bahn. Sie finden ihre vorzüglichste Anwendung als „Landungsbrücken" für das Ein- und Ausschiffen der Truppen; dann bei Überwindung von Hindernissen geringerer Breite, um den Übergang von Truppen mit breiten Colonnen bewerkstelligen zu können. Zusammenstoßende doppelte oder dreifache Bahnen können nur auf schwimmenden Unterlagen hergestellt werden. Böcke, deren Form ein Zusammenstoßen der Bahnen nicht zulässt, werden nur an den Enden der Brücke in Verwendung gebracht. Bei Brücken mit doppelten und dreifachen Bahnen müssen die Brückenfelder um 1·90*m* verkürzt werden, um das nöthige Verhältnis zwischen dem Tragvermögen der Pontons und der größtmöglichen Belastung der Decke herzustellen.

Kriegsbrücken mit verschmälerten Bahnen. Die Verschmälerung der Brückenbahn wird erzielt, wenn man eine geringere als

Digitized by Google

die normalmäßige Anzahl Tragbalken anbringt und die Pfosten, statt senkrecht, schief auf die Balken legt. Die auf solche Weise bei jedem Felde ersparten Geräthe gestatten — da bei jeder Equipage mehr Unterlagen als Geräthe für die Decke vorhanden sind — eine verhältnismäßig längere Brücke, als dies nach der Normalart möglich wäre. Es kann somit durch eine Brückenverschmälerung mit derselben Menge des Materials auch jedesmal eine Brückenverlängerung erreicht und dadurch einem etwaigen Mangel an Geräthe abgeholfen werden. Da ferner die schmälere Bahn keine so große Belastung der Brücke zulässt als die normale, so wird durch eine Bahnverschmälerung auch die Belastung der Unterlagen einer Brücke vermindert.

Die Brückenverlängerung beträgt bei der Brücke mit verschmälerter Bahn $^1/_4$, beim Reitsteg $^2/_3$, beim Gehsteg $1^1/_2$ der Normallänge.

Außergewöhnliche Kriegsbrücken.

Stockwerk-Bockbrücken. Mit Füßen Nr. III können Böcke nur bis 3·80*m* Höhe aufgestellt werden. Um mit stehenden Unterlagen eine noch größere Höhe zu erreichen, stellt man zwei Böcke aufeiander; man nennt eine so zusammengesetzte Unterlage einen Stockwerkbock, und eine Brücke mit solchen Unterlagen eine Stockwerk-Bockbrücke. Stockwerkböcke können in der Höhe von 4·00 bis 6·64*m* hergestellt werden.

Stockwerk-Pontonbrücken. Eine höhere Eingerüstung der Pontons wird erreicht, wenn in oder auf den Pontons Böcke aufgestellt werden. Mit derart ausgerüsteten Unterlagen hergestellte Brücken heißen Stockwerk-Pontonbrücken, bei denen man die Pontons als unteres, die auf den Böcken ruhende Decke als oberes Stockwerk betrachten kann. In den Pontons werden Böcke in der Regel nur bis 1·60*m*, ausnahmsweise auch bis zu 2·55*m* Höhe, auf den Pontons hingegen bis 3·80*m* Höhe aufgestellt.

Überschiffen.

Mit dem Kriegsbrückengeräthe kann das Überschiffen stattfinden:

a) durch das einfache Überschiffen, u. zw. entweder mit eigener Ruderkraft oder mit Schleppfahrzeugen;

b) durch das Überschiffen an Seilen, mittels quer über den Fluss gespannter Seile (Fähre, Rollufer), oder am Flussgrund verankerter Seile (fliegende Brücke).

In beiden Fällen werden einzelne, gekoppelte oder gliederartig verbundene und mit einer Decke versehene Pontons verwendet.

Digitized by Google

Bei den gliederartig zusammengesetzten Pontons ist entweder nur der Raum zwischen den Pontons, und über diesen nur der Raum zum Ein- und Ausschiffen, überdeckt („Überschiffungsglieder mit halber Decke"), oder es wird eine Brückendecke über dem Zwischenraume der Pontons und über diesen selbst hergestellt („Überschiffungsglieder mit ganzer Decke").

Ist nur Infanterie zu überschiffen und ist das zu übersetzende Gewässer reißend, so sind einzelne Pontons besonders vortheilhaft dreitheilig zu verwenden. Bei geringerer Strömung werden Infanterie-Abtheilungen am besten und schnellsten in gekoppelten Pontons überschifft. Sollen mit den Infanterie-Abtheilungen auch die Pferde der Officiere überschifft werden, oder sind überhaupt nur einige Reiter oder ein einzelnes Fuhrwerk zu überschiffen, so erfolgt dies mit gekoppelten dreitheiligen Pontons mit eingedeckten Mittelstücken.

Ist Cavallerie, Artillerie oder sind Abtheilungen verschiedener Waffengattungen zu überschiffen, so sind hiezu Überschiffungsglieder zu benützen.

Von der Beschaffenheit der Ufer und der Tauchung der Fahrzeuge hängt es ab, ob eigene Vorrichtungen für das Ein- und Ausschiffen der Truppen nothwendig werden.

Für die Infanterie genügen gewöhnlich einige Pfosten, welche man vom Ufer auf die Pontonsborde legt. Für Pferde und Fuhrwerke sind unbedingt Verladerampen nöthig; dieselben werden, wenn das Übersetzen nicht oft wiederholt wird, nur provisorisch hergestellt, indem man einige Balken vom Ufer auf den Ponton legt und mit Pfosten eindeckt; bei längerer Dauer der Überschiffung müssen „Landungsbrücken" hergestellt werden.

Das Fassungsvermögen der Überschiffungsmittel weist Tabelle 4 nach.

b) Russland.

Im Frieden und im Kriege bestehen 8 Pontonnier-Bataillone zu je 2 Compagnien.

Die Bataillone führen die Nummern 1 bis 8.

Der Kriegsstand des Bataillons beträgt 12 Officiere, 2 Beamte, 533 Combattanten, 58 Nichtcombattanten, 506 Pferde, 123 Wagen. Die Compagnie zählt: 4 Officiere, 22 Unterofficiere, 171 Mann.

Der Train besteht aus 5 einspännigen Karren; 1 Officiers-, 2 Patronen-, 1 Apotheker-, 1 Sanitäts-Karren; 14 zweispännigen Wagen: 10 Compagnie-, 4 Bataillons-Wagen, 1 dreispännigen Commandanten-

Digitized by Google

Wagen, 1 vierspännigen Blessierten-Wagen, dann aus dem Brücken-Train: 100 vierspännigen Wagen und 2 einspännigen Karren.

Die Pontonnier-Bataillone stehen im Frieden im Verbande der Sappeur-Brigaden, während sie im Kriege nach Anordnung des Feldstabes, den Armeen nach Nothwendigkeit zugetheilt werden.

Da die acht Pontonnier-Bataillone mit ihren Pontonparks den Bedürfnissen der Divisionen nicht gerecht werden können, so wurden, um die letzteren in den Stand zu setzen, in kürzester Zeit eine für alle Truppengattungen passierbare Brücke herzustellen, leichte Brückenparks geschaffen.

Die 23 Sappeur-Bataillone (1 Garde-, 1 Grenadier-, 19 Armee- und 2 Kaukasische), zählen je 3 Sappeur- und 1 Telegraphen-Compagnie. Von diesen 3 Sappeur-Compagnien sind je 2 — beim Grenadier-Sappeur-Bataillon nur 1 — mit einem leichten Brücken-Train ausgerüstet. Es bestehen mithin 45 leichte Brücken-Trains.

Ein leichter Brücken-Train besteht aus 6 dreispännigen Brückenwagen.

Der russische Brücken-Train „Pontonpark" besteht aus:

100 vierspännigen Wagen, u. zw.:

56 Wagen Nr. 1 — Pontonwagen,
32 „ „ 2 — Balkenwagen,
4 „ „ 2 — mit Reservebalken,
3 „ „ 3 — Bockwagen,
1 Ankerboot-Wagen, auf welchem auch Sprengmittel verladen sind,
4 Instrumenten-Wagen, worauf auch Schanzzeug verladen ist, und
2 einspännigen Karren für Feldschmieden.

Der Pontonpark ist in zwei Halbparks zu 50 Fuhrwerken theilbar; hiebei führt der Halbpark Nr. 1 zwei, der Halbpark Nr. 2 einen Wagen Nr. 3; dagegen der Halbpark Nr. 2 den Ankerboot-Wagen; die übrigen Fuhrwerke werden gleichmäßig vertheilt, wobei zwei Instrumenten-Wagen abgetrennt werden und beim Bataillonsstabe verbleiben.

Jeder Halbpark lässt sich wieder in zwei Abtheilungen gliedern.

Mit dem Brücken-Materiale eines Pontonparks lassen sich herstellen: 215*m* Ponton-, 47*m* Bock- oder 262 bis 358*m* gemischte Brücke.

Jede einzelne der vier Abtheilungen eines Pontonparks führt Material für 60*m* Pontonbrücke.

Das Brückengeräthe ist dem System Birago M. 1843 nachgebildet und hat nur wenige Modificationen aufzuweisen.

Der Ponton, aus Eisenblech, unterscheidet sich von dem österreichisch-ungarischen hauptsächlich dadurch, dass er keine Floßwändigkeit besitzt, wodurch er stabiler, dagegen aber weniger lenksam ist. Der zwei-

Digitized by Google

theilige Ponton hat etwa 8.000*kg* Tragvermögen. Die oberen Pontonverbindungen (Fig. 2*a*), sind den österreichisch-ungarischen ähnlich, nur haben die Schraubenmuttern Flügel; die unteren (Fig. 2*b*) bestehen aus zwei eisernen Bändern mit Ösen, je eines an beiden Bordwänden zunächst der Querwand und aus einer zweizinkigen Gabel, welche mittels eines Kettchens an der Bordwand hängt und deren eine Zinke in die Bandöse des einen, die andere in jene des mit ihm zu verbindenden Pontons gesteckt wird. Jeder Pontontheil hat drei Schleifleisten. Das Kranzl des Vorderstückes kann durch ein Plantuch mit eisernem Gerippe gegen Wellenschlag geschützt werden.

Das Ankerboot hat Timon, Boden sowie Wände sind aus Eisen. Fig. 3*a, b, c.*

Der Bock wird nur mit zwei Fußgrößen: mit 8′ (2·5*m* also eigentlich 8·5′) und 12′ (3·8*m* also eigentlich 12·5′) Füßen eingebaut.

Balken gibt es zwei Gattungen: den Kammbalken, welcher als Vollbalken oder aus zwei hochkantig gestellten mit einander gedübelten Bohlen erzeugt wird, und den Einlagsbalken, welcher fast um die Hälfte kürzer, sonst aber dem Kammbalken conform ist.

Für die Schnürung der Decke bestehen eigene Schnürbalken, welche einander mit den Enden übergreifend angeordnet und dreimal geschnürt werden.

Die Landschwelle ist kammlos und hat an jedem Ende zwei Coulissen für Haftpflöcke. Sie hat auf der einen Breitseite fünf durch Andreaskreuze gekennzeichnete Eintheilungen, auf der anderen Breitseite sechs, und auf der schmalen Seite vier gewöhnliche Eintheilungen für die Balken.

Für das Geländerseil kommen in den Pontons besondere eiserne Geländerstäbe zur Verwendung. (Fig. 4.)

Der Anker (Fig. 5) besteht aus der Ankerstange (*a*), mit Stangen (*b*) und Kreuzring (*c*) und zwei, beiderseits der Stange um ungefähr 23° in einer Ebene drehbaren, daher gleichzeitig scharrenden Ankerarmen (*d*), an welchen Stellscheiben (*e*) befestigt sind. Die Stellscheiben sind an den Armen so angebracht, dass bei ruhig liegendem Anker die längere Seite vertical steht. Die beiden Arme sind durch einen drehbaren 3·9*cm* dicken cylindrischen Bolzen fix verbunden, so dass er sie mitdreht und dass beide Pratzen sich im Flussgrunde eingraben können.

Brückenwagen. Bei den vierspännigen Wagen werden alle vier Pferde nebeneinander eingespannt. Die Wagen Nr. 1 bis 3 sind der Hauptsache nach gleich construiert — der Wagen Nr. 2 hat aber ein Langwied für die Verlängerung oder Verkürzung des Wagens —,

Digitized by Google

für die verschiedenen Ladungen müssen aber besondere Einrichtungs-Bestandtheile verwendet werden.

Die Wagen Nr. 1 — Pontonwagen — dienen dem Transporte der Pontontheile und ihrer Ausrüstung (die Rudergabeln sind aber sämmtlich in den Instrumenten-Wagen verladen). Die Wagen Nr. 2 — Balkenwagen — sind für die Verführung des Deckmaterials bestimmt. Auf den Wagen Nr. 3 — Bockwagen — ist Bock- und Rampen-Material verladen. Der Ankerboot-Wagen führt das Ankerboot. Die Instrumenten-Wagen führen Werkzeuge für Erd-, Holz- und Eisenarbeiter.

Brückenbau. Das Zahlenverhältnis der Unterlagen im Pontonpark — 6 Böcke, 28 zweitheilige Pontons — weist darauf, dass der Bock nur Hilfsunterlage ist.

Die Normalbrückenpartie für einen Ponton-Train weist folgende Stärke und Vertheilung auf:

Fortlaufende Zahl	Bestimmung und Verrichtung der Officiere und Partien	Officiere	Unterofficiere	Vice-Unterofficiere	Pontonniere
1.	Brücken-Commandant	1	.	.	.
2.	Richtung	1	1	.	.
3.	Bock-Einbau	1	2	.	14
4.	Bockträger (1 U. O., 8 P.)	.	.	.	.
5.	Material	1	1	.	1
6.	Belag	1	2	.	4
7.	Balkenträger (4 Partien)	.	4	.	40
8.	Pfostenträger (4 „)	.	4	.	104
9.	Schnürbalkenträger	.	.	.	8
10.	Pfostenleger	.	.	.	6
11.	Professionisten bei den Wagen Nr. 3	.	.	.	3
12.	Ankerpartien	4	22	.	72
13.	Vice-Unterofficiere für die Ankerpartien	.	.	3	.
14.	Ankerbootpartie	1	1	.	8
15.	Partie für stromabwärtige Pontons	1	1	.	6
16.	Stromwache	.	1	.	4
17.	Spannen des Geländerseils	.	1	.	4
18.	Parkwache	.	.	.	4
19.	Brückenwache	.	.	.	7
	Summe	12	40	3	285

Aus dieser tabellarischen Übersicht geht hervor, dass die Leistungsfähigkeit der Partien nicht ausgenützt wird, da gewisse Partien ausschließlich für bestimmte Verrichtungen verwendet werden.

Digitized by Google

Der Vorgang beim Brückenbaue selbst ist jenem nach dem österreichisch-ungarischen Reglement sehr ähnlich.

Die Böcke werden je nach den Wasserverhältnissen aus freier Hand, mit dem Einbaugliede, oder Einbauponton aufgestellt. Letzterer besteht aus einem zweitheiligen Ponton, auf welchem ein aus drei Landschwellen gebildeter Rahmen so zusammengesetzt wird, dass zwei Landschwellen nahezu senkrecht auf die Pontonborde und über die diesseitigen Enden derselben eine dritte, parallel zu der Längenrichtung des Pontons geschnürt werden. Das Zusammensetzen des Bockes geschieht auf den gegen die Stromseite gewendeten Landschwellenköpfen.

Die Eingerüstung der Pontons als schwimmende Unterlagen ist die normale österreichisch-ungarische; nur bei Durchlässen sind die Randpontons der Brücke und der Durchlassglieder, weil sie stumpf an einander stoßen, so ausgerüstet, wie in Österreich-Ungarn die Unterlagen für Brücken mit mehrfachen Bahnen. (Fig. 6.)

Pontonbrücken werden geschlagen:

a) mit successivem Einbau;

b) gliederweise;

c) durch Einschwenken (siehe bei System Cavalli);

d) durch Austauchen eines am Ufer zusammengesetzten Brückenfeldes nach dem anderen.

Diese letzte Art des Brückenschlages, welche bei widrigem Winde sich besonders schwierig gestaltet, sorgfältige Ausführung erfordert und sehr langsam vor sich geht, wird gewöhnlich nur bei Nachtbrückenschlägen angewendet.

Die Randpontons der Brücken werden mit Landankern vom Ufer geheftet.

Bei sehr starker und bei starker Strömung werden zwei Oberankerlinien ausgesteckt und die Stromanker für die Unterlagen, welche im Stromstriche festzustellen sind, in der stromaufwärtigeren Ankerlinie geworfen.

Die Brückenglieder werden gewöhnlich aus vier zweitheiligen Pontons zusammengesetzt — die Verbindungsfelder mit Einlagbalken eingedeckt.

Die Durchlassglieder bestehen gewöhnlich aus drei zweitheiligen Pontons. Zwei solche Glieder bilden den Durchlass, stoßen stumpf an die Randfelder und werden untereinander durch ein Einlagfeld verbunden.

Die Verwendung dreitheiliger Pontons ist nicht vorgesehen.

Digitized by Google

Ist bei einer Brücke der Übergang schwererer Fuhrwerke als der 24-pfündigen Geschütze zu gewärtigen, so werden:

a) in jedes Feld sechs Balken eingelegt;

b) die Pontons durch Kreuzdrittel untereinander verbunden;

c) keine Unterlage von stromabwärts eingeführt.

Werden nur vier Balken pro Feld eingelegt, dann wird das Feld normal (nicht schräg) eingedeckt und keine Unterlage von stromabwärts eingeführt. Die Fahrbahn ist nur 2·13*m* breit.

Eine zweite Art Brücke mit verschmälerter Bahn (mit drei Balken) wird durch Einbauen einzelner Pontontheile hergestellt. Die Pontontheile werden untereinander abwechselnd mit Kreuz- und Steuerdritteln verbunden. Die Eingerüstung der Pontontheile besteht aus einer Landschwelle, welche auf die in den Unterlagen abwechselnd im Kranzl und Steuer eingelegten Unterlagsriegeln angeschnürt werden. Auf die Landschwellen wird die Decke aufgelegt, u. zw. werden in jedes Feld drei Balken eingekämmt, darüber für jedes Feld je 4 Ganzpfosten und in der Mitte 1 Schutzpfosten gleichmäßig vertheilt gelegt, darüber, u. zw. ober den Randbalken, 2 Balken mit den Kämmen nach aufwärts und zwischen diese in der Richtung der Brückenlinie je 2 Pfosten nebeneinander gelegt und dicht aneinander geschlossen.

Brücken mit mehrfachen Bahnen, dann Stockwerkbrücken, oder auch nur Stockwerkunterlagen, kennt das russische Reglement nicht.

Überschiffen.

Zum einfachen Überschiffen werden verwendet:

a) zwei- oder dreitheilige Pontons. Es fasst ein

zweitheiliger Ponton 40 Mann ohne, 32 Mann mit Feldausrüstung;
drei „ „ 60 „ „ 48 „ „ „

Bei Wind, starker Strömung, bedeutender Flussbreite vermindern sich diese Ziffern um 25%.

Mit dem Materiale eines Pontonparks können zusammengesetzt werden:

28 zweitheilige oder

12 dreitheilige und 10 zweitheilige Pontons.

Die ersteren können übersetzen 1.120 Mann oder 5 Feldgeschütze sammt Bespannung und Bedienung; die anderen 896 Mann oder 4 Feldgeschütze. Bei Wind, großer Strömung oder Breite: die ersteren 840 Mann oder 4 Feldgeschütze, die anderen 728 Mann oder 3 Feldgeschütze.

Digitized by Google

b) Überschiffungsglieder nur mit ganzer Decke aus zwei-, drei-, vier- und fünftheiligen Pontons.

Diese Überschiffungsglieder haben Fläche, u. zw. aus

zweitheiligen	Pontons	. . . . .	21·4m^2
drei	„	„	42·9m^2
vier	„	„	64·3m^2
fünf	„	„	85·5m^2

Sie fassen in derselben Reihenfolge

60	Mann	ohne,	48	Mann	mit	Feldausrüstung,
120	„	„	85	„	„	„
180	„	„	127	„	„	„
240	„	„	170	„	„	„

Mit dem Materiale eines Pontonparks können zusammengesetzt werden:

1. 14 Glieder aus zweitheiligen Pontons oder
2. 6 „ „ drei „ „ und 5 aus zweitheiligen Pontons,
3. 3 „ „ vier „ „ und 8 „ „ „
4. 2 „ „ fünf „ „ und 9 „ „ „

Das Überschiffen an Seilen geschieht analog wie in Österreich-Ungarn.

c) Spanien.

Spanien besitzt einen fahrenden, dann einen Gebirgs-Brücken-Train, der auf Maulthieren fortgebracht wird.

Das Material des fahrenden Brücken-Trains ist dem M. 1843 nachgebildet; die Verrichtungen mit demselben sind analog jenen in Österreich-Ungarn.

Der Gebirgs-Brücken-Train, vom Oberstlieutenant D. Joaquin Terrer eingeführt, kommt im Gebirgskriege zur Anwendung, wenn entweder der Zustand der Communicationen oder die Raschheit der Operationen das Mitführen des fahrenden Trains unmöglich machen.

Mit dem Material einer Einheit, welches auf 20 Maulthieren verladen wird, können 27·86*m* breite Hindernisse überbrückt werden.

Das Brückengeräthe ist bis auf geringe Modificationen jenem des fahrenden Trains gleich, in den Dimensionen aber schwächer.

Die Hauptbestandtheile des Trains sind: 4 Landschwellen (vollständig unbeschlagen), 9 Böcke (alle 3 Fußgattungen werden nur einfach, aber mit dem Beifuße eingebaut), 40 Balken, 110 Ganzpfosten, 6 Halbpfosten, 2 große, 2 kleine Seile, 14 Drittel, 2 Bocksetzmaschinen.

Digitized by Google

Die zwei Bocksetzmaschinen (Fig. 7 und 8) dienen zum Hinausschieben und Setzen der Böcke. Jede der beiden Maschinen besteht aus zwei Balken *M* und *N*; jeder dieser Balken hat an einem seiner beiden Enden ein eisernes Beschläge mit Öhren. Beim Gebrauche verlängert man einen Balken durch den anderen, wozu man die beiden Eisenbeschläge ineinander schiebt und durch zwei Bolzen, *a* und *b*, verbindet. Zur Verstärkung dieser Verbindung steckt man in die Schraubenmuttern der Eisenschließen *c* zwei Schraubenbolzen, welche die Schließen des Balkens *M*, den Balken *N* und den Unterlagsklotz *l*, der an dem Balken *M* befestigt ist, durchdringen und zusammenziehen. Unter dem Klotz *l* und unter dem Hebel *f* befindet sich je eine Holzrolle. Der Balken *N* hat an einem Ende einen Kamm, in welchem der Querriegel *d* eingeschoben und befestigt ist. Beide Maschinen werden beim Gebrauche parallel zu einander, und auf dieselben die Bockschwelle, mit den Köpfen auf die Querhölzer gelegt; die Einbaupartie schiebt dann beide Doppelhebelbalken sammt der in ihren Kämmen liegenden Schwelle mittels der Hebel *f* auf 2·85 bis 3·16*m* hinaus, drückt, während der Bock gesetzt wird, die Hebel *f* kräftig nieder und zieht die Maschinen, wenn der Bock feststeht und die Balken eingekantet sind, zurück.

Die Gesammtlänge der zusammengesetzten Bockmaschine beträgt 6·129*m*, die Länge des Balkens *N* 3·272*m*, des Balkens *M* 2·857*m*, des Hebels *f* 1·393*m*.

Für den Transport und die Bedienung des Gebirgs-Brücken-Trains sind erforderlich: 1 Officier, 1 Cornet, 6 Unterofficiere, 35 Mann, welche sich in die Transportabtheilung und in die Brückenpartie (1 Officier, 4 Unterofficiere, 13 Mann) gliedern; 1 Officiers-Reitpferd und 22 Maulthiere, 2 davon als Reserve.

Die Minimallast, die einem Maulthiere auf den Tragsattel aufgelegt wird, beträgt etwa 110, die Maximallast 133*kg*.

Für den Bau theilt sich die Brückenpartie in den Brücken-Commandanten, den Cornet für die Richtung; dann in drei Partien zu vier Mann, wovon eine Manöverpartie, die andern zwei die Hilfspartien genannt werden; ferner zwei Mann Schnürer und zwei Mann Reserve.

Wird eine Verstärkung der Brückenpartie nöthig, so werden je zwei Maulthiere durch einen Mann gehalten, während der Rest der Transportabtheilung, die normal bei den Maulthieren zu verbleiben hat, zum Brückenbau herangezogen wird.

Digitized by Google

d) **Schweiz.**

Das eidgenössische Pontonnier-Reglement kennt weder Brücken- noch Überschiffungsglieder, daher für Pontonbrücken nur den pontonweisen Brückenschlag, dann für den Uferwechsel der Cavallerie, Artillerie und des Trains nur Überschiffungsmittel für unveränderliche Übersetzungslinien.

e) **Dänemark.**

Dänemark wendet, wie Russland, für den Bau von Pontonbrücken auch das Einschwenken an.

II. Deutsches System.

Die Pionnier-Truppe des deutschen Heeres zählt 23 Bataillone, u. zw. 19 preußische: das Garde-Bataillon und die Bataillone Nr. 1 bis 11, Nr. 14 bis 20; 1 sächsisches Nr. 12; ein württembergisches Nr. 13; 2 bayerische Nr. 1 und 2 [1]).

Im Mobilisierungsfalle hört der Bataillons-Verband auf und jedes Bataillon formiert an Feldtruppen:

1. Den Bataillonsstab, zugetheilt dem Stabe des mobilen Armee-Corps;

2. 3 Compagnien Feldpionniere (je eine bei den beiden Divisionen, die 3. einer der beiden Divisionen zugetheilt, bleibt zur Verfügung des Corps-Commandanten);

3. 2 Divisions-Brücken-Trains unter Commando der Divisions-Pionnier-Compagnie;

4. 1 Corps-Brücken-Train, mit einem speciellen Pionnier-Detachement von 63 Mann, unter Commando des Train-Hauptmannes.

Jede Divisions-Pionnier-Compagnie detachiert für ihren Brücken-Train 1 Unterofficier, 1 Gefreiten und 16 Pionniere.

Der Corps-Brücken-Train erhält beim Brückenschlag außer seinem speciellen Detachement eine Pionnier-Compagnie (5 Officiere, 212 Mann) zugewiesen, deren Commandant den Brückenschlag leitet. Erfordert der Brückenschlag die gleichzeitige Verwendung dreier Brücken-Trains, so

[1]) Die Nummern der Bataillone Nr. 1 bis 17 correspondieren mit jenen der Armee-Corps, bei welchen sie eingetheilt sind; außerdem ist das Bataillon Nr. 18 beim 1., Nr. 19 beim 15., Nr. 20 beim 16. Armee-Corps, das Garde-Pionnier-Bataillon bei der Garde, die zwei bayerischen Bataillone sind bei den correspondierenden zwei bayerischen Corps eingetheilt.

Digitized by Google

wird derselbe von den beim Stabe des Corps eingetheilten Bataillons-Commandanten geleitet.

Das Bespannungspersonale wird dem Train entnommen.

Der Gesammtstand des Pionnier-Bataillons bei dem mobilen Armee-Corps (Bataillonsstab, 3 Compagnien, 3 Brücken-Trains) beträgt 26 Officiere, 935 Mann, 12 Ärzte und Beamte; 467 Pferde, 75 Wagen. 1 Compagnie zählt 5 Officiere, 212 Mann, 3 Ärzte und Beamte, 19 Pferde und 4 Wagen.

Im Felde führt in der Regel jede Infanterie-, bezw. Reserve-Infanterie-Division einen Divisions-Brücken-Train und jedes Armee-Corps einen Corps-Brücken-Train mit sich. (Tabelle 5.)

Jeder Divisions-Brücken-Train führt auf 14 Fahrzeugen, u. zw. 2 Bockhakets, 2 Pontonhakets mit Knaggenbalken, 4 Pontonhakets mit Streckbalken, 1 Werkzeugwagen, 1 Vorrathswagen, 3 Schanzzeugwagen und 1 Packwagen, das Material für 43·68*m* Brückendecke, ferner vier Knaggenbalkenstrecken zu 5*m* und 4 Streckbalkenstrecken zu 4·5*m*.

An Unterlagen sind 4 Böcke und 6 Pontons vorhanden. Beim Einbau von 3 Böcken erhält man eine reine Bockbrücke von 20*m* Länge; beim Einbau von 6 Pontons eine reine Pontonbrücke von 30*m* Länge; nämlich: 2 Landstrecken zu 4·25*m*, 1 Knaggenbalkenstrecke zu 3·50*m*, 4 Strecken zu 4·50*m*.

Beim Einbau von je 1 Bock auf jedem Ufer und 5 Pontons in der Mitte erhält man die mit regelmäßigem Bau zu erreichende größte Brückenlänge von 36·50*m*; nämlich 2 Landstrecken zu 5*m*, 2 Knaggenbalkenstrecken von Bock zu Ponton zu 4·25*m*, 4 Strecken zu 4·50*m*.

Die größte Brückenlänge von 43*m* ist nur zu erreichen, wenn durch Anwendung von Bockbeinen, Uferbalken, Staken u. dgl. zur Rödelung, noch eine Streck- und eine Knaggenbalkenstrecke verfügbar gemacht, sowie sämmtliche Pontons und 3 Böcke eingebaut werden.

Wo es sich um Überbrückung noch größerer Breiten, lediglich für den Verkehr von Fußtruppen und abgesessenen Reitern handelt, kann z. B. mittels dreibordigen Baues mit nur vier Balken, schräger Eindeckung des Belages, Herstellung geschnürter Böcke u. s. w. eine erheblich größere Brückenlänge, als vorangegeben, erreicht werden.

Sind wegen der zu erwartenden Belastung verkürzte Spannungen geboten, so ist bei doppeltem Belage mit der 3·30*m* Spannung oder mit sechsbordigem Baue eine Brückenlänge von 21·80*m* zu erreichen.

Digitized by Google

Der Corps-Brücken-Train führt auf 34 Fahrzeugen — u. zw. 2 Bockhakets, 2 Pontonhakets mit Knaggenbalken, 24 Pontonhakets mit Streckbalken, 2 Werkzeugwagen, 2 Vorrathswagen, 1 Sprengmunitions-Wagen und 1 Packwagen — das Material für eine Brückenlänge von 152·88*m*, 4 Knaggenbalken- und 24 Streckbalkenstrecken.

An Unterstützungen sind 26 Pontons und 4 Böcke vorhanden.

Da man indes bei Brückenbauten mit dem Geräthe dieses Trains auch für die fertige Brücke auf Ankerpontons und Ersatzstücke Bedacht nehmen muss, so ist gewöhnlich nur auf den Einbau von 27 Strecken (2 Böcke und 24 Pontons), also auf eine Brückenlänge von 122*m* zu rechnen.

Beim Bau mit verkürzten Spannungen und doppeltem Belage lässt sich eine Brückenlänge von 70 bis 75*m* erreichen.

Der Gesammt-Brücken-Train eines aus zwei Infanterie-Divisionen bestehenden Armee-Corps führt demnach das Geräth zu einer Brücke von rund 200*m*, bei verkürzten Spannungen und doppeltem Belage von rund 120*m* Länge mit sich.

Die Divisions- bezw. Reserve-Divisions- und die Corps-Brücken-Trains sind in Bezug auf die Einzelnheiten der Wagen, Geschirre, Brückengeräthe, Vorrathsachen, Werkzeuge u. s. w. durchaus einheitlich und gleich.

Die Leistungsfähigkeit der Brücken-Trains ist aus Tabelle 6 ersichtlich.

Brücken-Materiale.

Als schwimmende Unterlage dient ein Einheitsponton aus verzinktem Eisenblech. Die beiden spitzzulaufenden Enden heißen Kaffen, die Langseiten Borde. Oben um den ganzen Ponton herum lauft das Schandeck, welches an den Langseiten aus Eichenholz, in den Kaffen aus Eisen besteht. In dem Schandeck sind die Ruderschlösser angebracht. Der Grat, welcher das Ende der Kaffen bildet, heißt Steven. In jeder Kaffe ist die Ducht angebracht zum Befestigen des Ankertaues. Innerhalb an jedem Borde ist eine eiserne Schnürleiste und an ihr sind fünf Schnürhakenpaare zum Festschnüren der Balken befestigt. An jedem End-Hauptknie ist auf dem Boden des Pontons, sich schräg gegenüberstehend, ein Geländer-Holzschuh, darüber ein Geländerholz-Stützring zum Aufstellen des Geländerholzes angebracht. Den Boden des Pontons schützen äußerlich vier Schleifleisten, die Seiten je ein Bergeholz. Das Tragvermögen des Pontons beträgt 6.748*kg*.

Digitized by Google

Bockgeräthe, System Birago; Bockbeine, lange von 4·5*m* und kurze von 3*m* Länge.

Balken sind zweierlei vorhanden:

a) der Knaggenbalken hat an den Enden seiner unteren Flächen je eine Knagge (Kamm); die Enden der oberen Fläche sind vom Knaggenmittel an nach den Balkenköpfen so weit abgeschrägt, dass in der Brücke der Übergang von den höheren Knaggenbalken zu den niedrigeren Streckbalken vermittelt ist;

b) der Streckbalken ist auf beiden flachen Seiten auf 0·15 und 0·30*m* von den Enden mit Marken für die Spannung von 4·80 und 4·50*m* versehen. Beide Balkengattungen sind an beiden Enden zu Verladungszwecken durchlocht.

Uferbalken. Durch jedes Hirnende geht eine runde Spur für den Haftpflock.

Fahrzeuge. Pontonhaket und Bockhaket bestehen aus Vorder- und Hinterwagen, doch sind in der Construction so geringe Unterschiede, dass das Bockhaket jederzeit als Pontonhaket verwendet werden kann.

Die übrigen Fahrzeuge der Brücken-Trains entsprechen den auch sonst in der Armee gebräuchlichen, und bestehen in der Hauptsache aus dem Vordergestell, Hintergestell und Wagenkasten.

Eine Übersicht des Materials der beiden Trains und dessen Vertheilung auf den Hakets gibt Tabelle 7. Dortselbst ist auch summarisch die Ladung der anderen Brückenwagen angeführt.

Verankern. Jeder Ankerponton kann mit sechs leichten Ankern sammt Tauen, oder drei schweren Ankern bis zu 100*kg* und Tauen zu je 65*m*, beladen werden.

Bei starker Strömung und schlechtem Ankergrund erhält jeder Ponton einen besonderen Stromanker, welchen er selbst wirft.

Bei sehr großer Stromgeschwindigkeit oder schlechtem Ankergrunde reichen die im Train vorhandenen schweren Anker zur Stromverankerung nicht aus und es werden Stromanker von 150 bis 300*kg* erforderlich. Sind solche nicht zu erhalten, so müssen die Anker des Trains gekoppelt bezw. mit Ketten umwickelt werden.

Zum Werfen über 100*kg* schwerer Anker verwendet man Ankermaschinen, welche durch den Ankertrupp selbst zusammengesetzt werden. Hiezu werden zwei Pontons am vortheilhaftesten mit Knaggenbalken ge-

Digitized by Google

koppelt, vollständig u. zw. doppelt eingedeckt, dann geradelt. Eine Ankermaschine kann mit 3 bis 4 Ankern bis zu 300*kg* an je einem oder zwei 130*m* langen Tauen beladen werden. In einer Kaffe ist ein Hilfsanker zu verladen. Die Anker sammt Tauen liegen auf der Decke der Maschine. Zur Ausrüstung der Maschine gehören zwei Geländerhölzer, als Hebel verwendbar, beim Aufholen der Anker auf die Decke. Zum Übergeben der Ankertaue an die Brücke ist ein Hilfsponton erforderlich, welcher an einer Leine an der Ankermaschine befestigt ist.

Überschiffen.

Im allgemeinen empfiehlt das deutsche Reglement, zum Übersetzen beigetriebene Flussfahrzeuge zu benützen. Können diese nur mit Civilschiffern oder mit Schiffern von anderen Waffen besetzt werden, so erhalten sie doch womöglich je einen Pionnier als Führer, welcher den Befehl über die Ruderer führt und steuert.

Werden Pontons zum Übersetzen verwendet, so werden sie zu Ruderfähren verbunden.

Zu „Ruderfähren für Infanterie“ werden zwei Pontons mittels Bretter verbunden. Zu „Ruderfähren für Cavallerie und Artillerie“ werden zwei Pontons mit Streckbalken auf 4·50*m* gekoppelt, eingedeckt und gerödelt, die Endbretter festgenagelt. Der zur Benutzung vorhandene Raum wird mit einem Geländer versehen. Sind 12*cm* Geschütze überzusetzen, so wird die Spannung der Fähre auf 4·80*m* erweitert und in der Mitte ein Ponton untergefahren. Für noch schwerere Fuhrwerke oder Geschütze genügt bei günstigen Strom- und Windverhältnissen gleichfalls eine solche Fähre, jedoch mit doppeltem Belage oder mit besonderen Geleisebohlen. Bei stärkerem Strome und Winde empfiehlt es sich, eine Fähre von 5 Pontons — aus 2 Gliedern zu 2 Pontons mit 4·80*m* Spannung gebaut — und durch einen Zwischenponton verstärkt, jedoch mit doppelten Streckbalken, zu verwenden. Der Belag wird entweder verdoppelt oder mit Geleisebohlen versehen. Zum Ein- und Ausschiffen sind Landbrücken erforderlich.

Die Fähre für fliegende Brücken wird aus 5 (siehe oben), dann aus 8 oder 13 Pontons gebaut, je nachdem 2 oder 3, aus je 3 Pontons gebildete Glieder mit 4·80*m* Spannung so aneinander gereiht sind, dass die Steuer des stromaufwärtigen mit den Kranzeln des stromabwärtigen Gliedes verbunden werden können. Die üblichste Fähre ist jene von 8 Pontons. (Fig. 9.)

Digitized by Google

Brückenbau.

Böcke werden auf dem Lande oder in seichtem Wasser aus freier Hand aufgestellt. Von 0·50*m* Wassertiefe an wird der Bock gewöhnlich mittels einer Einbaumaschine (Einbauglied) aufgestellt. Hiezu werden 2 Pontons dreimal durch je 2 übereinander liegende Belagbretter verbunden, welche auf allen 4 Borden mit 0·15*m* Überstand festgeschnürt werden. Dicht innerhalb der äußeren Bretterverbindung werden 2 Knaggenbalken (als Hebel) mit etwa 0·80*m* Überstand landwärts und mit den Knaggen nach oben über beide Pontons gelegt, dann auf dem Landborde des Landpontons gegen das Abgleiten mittels Leinen befestigt. Soll die Holmoberkante des Bockes höher als 1*m* über Wasser gestellt werden, so wird über dem Landborde des Landpontons 1 Uferbalken, eventuell werden 2 Uferbalken befestigt, wodurch man eine Höhe des Bockes bis 1·25*m* Holmoberkante über dem Wasserspiegel erreichen kann.

Der Ponton als Brückenunterlage wird meist von unterstrom eingefahren. Das Einfahren selbst kann mit Ruder, mit Staken unmittelbar, oder durch Anhaken an die Pontons der Brücke, oder endlich mittels Treidelleine geschehen.

Von den Belagbrettern trägt jede Rotte meist 2, wohl auch 3 Bretter.

Das Rödelgeräthe für eine Strecke besteht aus 2 Rödelbalken (Streck- oder Knaggenbalken, den Ortbalken entsprechend) und in der Regel aus 6 Rödeltauen und 6 Rödelknüppeln. Bei der 4·80 und 4·50*m* Spannung erhält jeder Rödelbalken 5 Rödelbunde, bei kürzerer Spannung 4 Bünde. Bockstrecken werden etwa zwei Brettbreiten von den Holmen und in der Mitte gerödelt.

Brückenspannung. Je nachdem die Streckbalken auf 3, 4 oder 6 Pontonborden aufliegen, unterscheidet man drei-, vier- oder sechsbordigen Bau.

Der vierbordige Bau ist der gewöhnliche.

Die Normalspannung (Fig. 10) für den vierbordigen Bau ist die Spannung von 4·5*m* mit 0·30*m* Balkenüberstand an beiden Enden; sie entspricht bei regelrechten Übergängen den Anforderungen des Feldheeres, jedoch nicht denen der schweren Geschütze.

Ausnahmsweise kann die Spannung auf 4·80*m* vermehrt werden, indem man den Balken nur 0·15*m* Kopf gibt.

Muss die Spannung wegen der zu erwartenden Belastung verkürzt werden, so gibt man den Balken größeren Überstand. Bei 0·90*m* Üb-

Digitized by Google

stand ist die kürzeste Spannung des vierbordigen Baues erreicht, die von 3·30*m* (Fig. 11), welche für die schweren Geschütze in feldmarschmäßiger Ausrüstung und andere besonders stark belastete Fahrzeuge (bis zu 1.900*kg* Raddruck) noch bei einer Stromgeschwindigkeit von 2*m* anwendbar ist und sich auch da empfehlen wird, wo — wie bei eiligen Vormärschen zum Gefecht oder Rückzug — dichtes Menschengedränge vorkommen kann. Die Pontons stehen dann im Lichten 1·80*m* auseinander, die Balken zweier Strecken berühren sich mit den Köpfen und liegen durchweg doppelt.

Die größte Tragfähigkeit einer Pontonbrücke erreicht man bei Anwendung des sechsbordigen Baues (Fig. 12). Bei diesem erhält jede Balkenstrecke 3 Pontons als Unterstützung. Den Balkenköpfen gibt man 0·15*m* Überstand über die beiden äußeren Borde; die Spannung beträgt 2·40*m*, die lichte Entfernung der Pontons 0·90*m*.

Für Laufbrücken kann man die Spannung noch breiter als 4·80*m* nehmen; alsdann ruhen die Strecken nur auf drei Borden (dreibordiger Bau) und die Geleisebalken werden über andere drei Borde gelegt, wie die Mittel- und Ortbalken (Fig. 13*a*, *b*). Unter Anwendung von Streckbalken mit 0·30*m* Kopf erreicht man bei dieser Bauart eine Spannung von 6*m*, bei Verwendung von Knaggenbalken eine solche von 5*m*, wobei die Balken 4·50 bezw. 3·50*m* freiliegen.

Reine Bockstrecken haben 5*m* Spannung.

Werden Knaggenbalken mit einem Ende über einen Bock oder Uferbalken, mit dem anderen über den äußeren Bord eines Pontons eingeknaggt, so beträgt die Spannung 4·25*m* (Fig. 14).

Von Brückenbauarten kommen zur Anwendung: der streckenweise (successive) Bau, der gliederweise und der gemischte Bau.

Die Verankerung der Brücken muss der als zweckmäßig erachteten Gliederung der Brücke entsprechen, um auch eine streckenweise gebaute Brücke in jedem Augenblicke ganz oder theilweise zerlegen und abfahren zu können.

Es erhalten nur solche Pontons Windankertaue, welche auch Stromankertaue führen.

Gegen den Strom kann die Verankerung auf dreierlei Art angeordnet werden:

1. Es werden von 4 Pontons 2 verankert; jeder Anker erhält 2 Taue und hält 4 Pontons;

2. es werden alle Pontons verankert; jeder Anker erhält 2 Taue und hält 2 Pontons;

Digitized by Google

3. es werden alle Pontons verankert; jeder Anker erhält 1 Tau und hält 1 Ponton.

Bei Verwendung der leichten Anker (43*kg*) des Trains wird die erste Art bei schwachem, die zweite bei stärkerem, die dritte endlich bei sehr starkem Strome angewendet.

Im allgemeinen wird es fast immer genügen, wenn von 4 Pontons 2 gegen den Wind durch einen leichten Anker verankert werden. Jeder Windanker erhält dann 2 Taue.

Der letzte Ponton der dies- und der jenseitigen Landbrücke muss ober- und unterstrom Landanker erhalten, welche, 30 bis 50 Schritte von der Brückenlinie entfernt, am Ufer gelegt und auch wohl durch Pfähle ersetzt werden.

Die Pontons kurzer Brücken können sämmtlich an Landankertauen festgelegt werden.

Streckenweiser Bau mit Normalspannung. Derjenige Theil der Brücke am diesseitigen oder jenseitigen Ufer, welcher die Strecken vom Uferbalken bis einschließlich desjenigen Pontons umfasst, welches die Landankertaue erhält, heißt die diesseitige und die jenseitige Landbrücke.

Die erste Balkenstrecke besteht stets aus Knaggenbalken.

Nach dem Einfahren des ersten Pontons sind stets 2 Pontons — 1 Strom- und 1 Landponton — in Arbeit. Im Landponton werden stets die Balken festgeschnürt und die Taue festgelegt, während im Stromponton die Balken nur richtig gelegt werden.

Bevor der neu einzubauende Ponton ausgetaucht wird, muss er beide Ankertaue (Strom- und Windankertau) erhalten haben und zwischen ihnen im Zuge stehen.

Erfordern starke Strömung und schlechter Ankergrund jedem Ponton einen besonderen Stromanker zu geben, so fahren alle zum Einbau in die Brücke bestimmten Pontons von oberstrom ein und werfen ihre Stromanker selbst. Gestatten die Stromverhältnisse an einzelnen Stellen je zwei Pontons an einen Anker zu legen, so fährt nur der erste von oberstrom ein; dasselbe ist dann mit einem Anker an zwei Tauen ausgerüstet; der zweite wird von unterstrom eingetreidelt oder durch Anhaken eingefahren.

Bau mit der 3·30*m* Spannung. Kommen Bockstrecken vor, so muss unter der Mitte jeder Balkenstrecke noch ein Mittelbock untergezogen, an die Balken angeschnürt und gut verstrebt werden. Die Böcke erhalten doppelte Hängeketten und werden nöthigenfalls noch durch

Digitized by Google

Behelfsarbeit verstärkt. In der Balkenstrecke vom letzten Bocke, bezw. vom Uferbalken zum ersten Ponton, sind die Geleisebalken zu verdoppeln. Die Strecke ist nicht auf den Landponton einzuknaggen, sondern mit 0·90*m* Überstand zu verlegen; die Spannung beträgt dann 3·60*m*.

Sechsbordiger Bau. Es sind stets drei Pontons an der Spitze in Arbeit: Land-, Mittel- und Stromponton. Es müssen für den Bau einer jeden Strecke stets 2 Pontons vorgefahren sein. Nur die Land- und Strompontons werden verankert; die Spanntaue gehen über den Mittelponton fort und werden an demselben nicht befestigt. Der Belag wird in der Regel verdoppelt.

Dreibordiger Bau. Ist der Stromponton normal abgesetzt, so bleiben im Landponton Ort- und Mittelbalken mit 0·30*m* Kopf liegen, bezw. werden auf dem Landborde eingeknaggt; die Geleisebalken werden aber vorgegeben, dass sie nur auf dem Stromborde des Landpontons mit 0·30*m* Kopf liegen, bezw. dort eingeknaggt werden. Nach dem Schnüren der Balken im Landponton wird der Stromponton so weit abgesetzt, dass die Geleisebalken über beide Borde reichen.

Reiner Bockbrücken-Bau. Man verwendet Böcke als alleinige Unterstützung einer Brücke bei Überbrückung von trockenen Einschnitten, von ganz seichten Gewässern, wo Pontons nicht schwimmen können, und bei kurzen Brücken mit erhöhter Brückenbahn. Bei morastigem Grunde erhalten die Bockbeine Fußscheiben, welche außerdem mit Leinen an den Bockbeinen befestigt werden. Lange Bockbeine werden angewendet, wenn die Entfernung des Grundes von der Holmoberkante 1·50 bis 3·00*m*, kurze Bockbeine, wenn diese Entfernung unter 1·50*m* beträgt.

Gliederweiser Bau. Die gewöhnlichen Brückenglieder sind aus 4 Pontons zusammengesetzt. Sie werden durch Verbindungsstrecken in der Brücke mit einander verbunden. Jedes Glied ist mit einer vollständigen Verbindungsstrecke versehen und über den beiden Endpontons nicht eingedeckt. Beim Bau wird in der Regel die Normalspannung angewendet. Ein Glied nimmt hiebei einschließlich seiner Verbindungsstrecke in der Brücke eine Länge von $4 \times 4{\cdot}50 = 18m$ ein.

Im allgemeinen werfen die Brückenglieder ihre Strom- bezw. Windanker selbst, je nachdem sie von ober- oder unterstrom einfahren. Falls aber bei starker Strömung die Glieder von unterstrom eingetreidelt werden, müssen Strom- und Windanker durch Ankerpontons geworfen werden.

Von unterstrom können die Brückenglieder je nach der Stärke der Strömung, entweder aus freier Hand (d. h. mit Ruder oder Staken) oder

Digitized by Google

mit Treidelleinen eingefahren werden. Von oberstrom findet nur ein Einfahren aus freier Hand statt.

Durchlässe. Erfahrungsgemäß genügt für Dampfschiffe und die größten Flussfahrzeuge ein Durchlass von 30*m* Weite, es ist deshalb nur für größere Flösse erforderlich, den Durchlass größer als 8 Pontons zu machen. Man unterscheidet den einfachen Durchlass — ein Brückenglied von 4 Pontons — und den doppelten Durchlass — 2 solche Brückenglieder.

Fluthmaschinen. Bei Gewässern mit Ebbe und Fluth wird der Übergang vom Uferbalken oder zuletzt eingebauten Bock zum Landponton durch eigene Maschinen, sogenannte Fluthmaschinen, das sind 2 gekoppelte Pontons, hergestellt.

Für diese hat sich, soweit sie bei Ebbe aufstehen, die Bauart nach Fig. 15*a*, *b* bewährt, weil sie jede Bedienung entbehren kann und aus Kriegsbrücken-Material herstellbar ist.

Bei unsicherem Grunde müssen die Bockbeine durch Fußbohlen u. dgl. gegen Einsinken gesichert werden.

Bei den stets schwimmenden Fluthmaschinen muss die Höhenlage der Brückenfahrbahn durch Balken u. dgl. Stapel ausgeglichen werden (siehe Fig. 16).

Es empfiehlt sich, jede Fluthmaschine mit einem Strom- und einem Windanker zu befestigen.

Ausweichestellen. Bei sehr langen Brücken, welche längere Zeit stehen, können eine oder mehrere Ausweichestellen nach Fig. 17 eingerichtet werden, und dann auch 2 Wagen gleichzeitig in entgegengesetzter Richtung die Brücke überschreiten.

Cavallerie-Überschiffungs-Materiale.

Jedes Cavallerie-Regiment führt auf einem vierspännigen Wagen, der auch die Sprengmunition und das Telegraphen-Material aufnimmt, 2 Stück Faltboote nebst Brückendecke und Zubehör mit.

Ein Cavallerie-Faltboot besteht aus drei Theilen: 1 Mittel- und 2 Kranzlstücken. Das ganze Boot ist 6·5*m* lang, 1·5*m* breit und 60*cm* hoch; ein Vorderstück ist 1·68, ein Mittelstück 3·14*m* lang. Jeder einzelne Bootstheil hat nebst dem Kiel und 2 Borden noch 4 Längsrippen aus Ulmenholz, welche sich nach Art der Drahtrippen faltbarer Lampions um je einen Drehpunkt im Kranzl und Steuer zusammenklappen lassen. Dieses Bootgerippe ist außen und innen mit Segeltuch überzogen und

Digitized by Google

mit Berthon-Bootlack gestrichen. Auch wenn sich das Boot mit Wasser füllt, bleibt es infolge der hohlen Wände immer noch schwimmfähig. Den Boden der Bootstheile bildet eine 1*cm* dicke Brettafel, die seitlich an den Bootlängsrippen beweglich befestigt ist und in der Mitte zusammengeklappt werden kann.

Während des Gebrauches werden die Bootstheile durch hölzerne Spannriegel (Spanten), die zwischen der Bodenbrettafel und dem Boden vermittels eines eisernen Hebels fest eingespannt werden, aufgeklappt erhalten. Ein selbstthätiger Verschluss verhindert das Zurückspringen der Hebel.

Die Bootstheile werden untereinander mit Haken Bolzen, Ösen und durch Schnürungen verbunden. Durch die Verbindung zweier Vorderstücke mit einem Mittelstücke entsteht ein dreitheiliges Boot; durch Verbindung zweier Vorderstücke ein sogenanntes Kaffenboot. Das Mittelstück wird auch allein als Unterlage benützt. An den Borden befinden sich Rudergabellöcher, u. zw. je eines in den Bordwänden, im Kranzl und Steuer jedes Bootstheiles. Zum Tragen der Brückendecke werden kurze Unterlagsriegel mit eisernen Kämmen auf die Borde aufgekämmt und tragen in einem Holzkamme in der Mitte ihrer oberen Fläche eine kurze (1·3*m*) oder eine lange (4·2*m*) Schwelle. Auf dieser ruht die Brückendecke und wird mit Ringhaken befestigt.

Die Brückendecke wird aus dem sogenannten Hauptsteg und Mittelstegen gebildet. Die Hauptstege sind 4*m* lang, 1*m* breit, und bestehen aus dem Belag, der auf drei Längsleisten aufgeschraubt ist, und aus zwei Bohlen, die sich an Charnieren nach innen umklappen lassen und hochkantig tragen. Das Wiederumlegen der Bohlenträger verhindern 3 zweiarmige Vorreiber. An beiden Enden des Feldes sind Ringhaken zum Eingreifen in die auf den Bootstheilen liegenden Schwellen. Den Mittelstegen fehlen die umklappbaren Bohlenträger, dagegen ist der Belag auf vier Leisten aufgeschraubt. Die Mittelstege dienen nur zur Eindeckung des Zwischenraumes zwischen den beiden Hauptstegen beim Bau von Fähren oder einer 3*m* breiten Brücke, endlich als Randfelder einer Brücke, wobei zwei Mittelstege auf einander gelegt werden.

Endlich gehören zu diesem Brückenmaterial 1·16*m* lange Geländerhölzer, welche an den Schwellen befestigt werden, ein 22*kg* schwerer Anker, ein 70*m* langes, 12*kg* schweres Ankerseil und 6·5*m* lange Geländerleinen, zehn 3*m* lange Ruder sammt eisernen Rudergabeln und vier 4·2*m* lange Schiffshaken. Hauptstege sind vier, Mittelstege zwei vorhanden.

Digitized by Google

Das ganze Material wird auf einen Wagen verladen, hiebei die Boote zerlegt und zusammengeklappt. Das sorgsame Zusammenlegen der Falten nach innen ist für die Erhaltung der Boote von allergrößter Bedeutung und sind hiezu für ein Vorderstück vier Mann, für ein Mittelstück acht Mann erforderlich. Die Bootstheile kommen der Wagenbreite nach zu liegen, u. zw. unten zwei Vorderstücke, darüber ein Mittelstück, wieder ein Mittelstück und oben zwei Vorderstücke. Unter den Bootstheilen liegt das Deckmaterial.

Zum Bau eines Brückensteges sind wenigstens ein Unterofficier und zehn Mann erforderlich und es werden die Vorder- und die Mittelstücke als Unterlagen benützt, so dass vier schwimmende Unterlagen (zwei Kaffenboote und zwei Mittelstücke) per Regiment zur Verfügung stehen. Der Brückensteg dient als Übergang für die Reiter mit Sattel und Gepäck, während die Pferde daneben schwimmen.

Zum Entfalten eines Vorderstückes sind zwei, zur Entfaltung eines Mittelstückes vier Mann erforderlich.

Nachdem man die Boote durch Einlegen der Unterlagsriegel und Schwellen eingerüstet, bringt man sie ins Wasser und besetzt jedes mit je einem Mann. Das erste Boot fährt ans Ufer, ein Hauptsteg wird übernommen und befestigt, mit demselben das Boot ausgetaucht, mittels Schiffshaken in der Richtung erhalten, während ein zweites Boot am Ufer vorfahrt, durch die Ringhaken des Hauptsteges mit dem ersten Boot verbunden, am zweiten Boot ein Hauptsteg befestigt und mit diesem das zweite Boot ausgetaucht wird u. s. f. Als Landfelder dienen zwei Hauptstege und wenn vier Boote eingebaut werden, auf einem Ufer ein Hauptsteg, am anderen zwei übereinander gelegte, in der Mitte unterstützte Mittelstege. Die vier Mann, welche den Brückensteg eingebaut, heften ihn, indem bei schwacher Strömung das Ankerseil als Scharseil stromauf- und abwärts über die Kranzl und Steuer gezogen wird. Bei stärkerem Strome werden die beiden mittleren Unterlagen stromaufwärts mit dem Ankerseil am Ufer geheftet und hiezu das Ankerseil auf einem Ufer an einem Haftpflock, auf dem anderen mit einem Landanker befestigt; stromabwärts geschieht die Befestigung auf dieselbe Weise mit Hilfe eines aus Futterstricken zusammengesetzten Seiles.

Ein Regiment baut einen 20*m* langen Steg, zwei Regimenter überbrücken ein 36*m* breites Hindernis. Aus dem Brückengeräthe eines Regimentes kann man auch eine 8*m* lange und 3*m* breite Brücke herstellen. Das Material von 2, 3, 4, 5, 6 Regimentern reicht für die Herstellung 3*m* breiter Colonnenbrücken von 16, 24, 32, 40 und 48*m* Länge aus, welche das Übergehen aufgesessener Cavallerie und das Hinüberziehen

Digitized by Google

von Feldgeschützen und Fahrzeugen durch Mannschaften oder durch zwei Pferde gestatten. Der Bau wird boot- oder gliederweise bewirkt. Bei stark fließenden Gewässern ist ein derartiger Brückenschlag sehr schwierig.

Durch Verbindung der zwei dreitheiligen Boote mit den zwei Hauptstegen und einem Mittelsteg werden Überschiffungsglieder hergestellt, welche 25 bis 27q Tragfähigkeit besitzen und 3 Pferde oder 1 Geschütz sammt Protze und 4 Bedienungs-Kanoniere oder 45 Sättel, Gepäck und Ausrüstung von 45 Reitern, oder 25 Infanteristen mit Gepäck aufnehmen. Die Haupt- und Mittelstege dienen als Verbindung des Überschiffungsgliedes mit dem Ufer.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Vergleich der Organisation der technischen Truppen der Großmächte. Tabelle 1.

Staaten		Pontonnier-Dienst	Sappeur-Dienst	Telegraphen-Dienst	Eisenbahn-Dienst	Torpedo-Dienst
Oesterreich-Ungarn	Frieden	15 Pionnier-Bataillone		1 Eisenbahn- und Telegraphen-Regiment mit 3 Bataillonen		.
	Krieg	.		.		.
Deutsches Reich	Frieden	23 Pionnier-Bataillone		1 Telegraphisten-Compagnie (die 5. Compagnie des Garde-Pionnier-Bataillons)	1 Eisenbahn-Brigade à 3 Regimenter mit je 2 Bataillonen à 4 Compagnien 1 bairisches Eisenbahn-Bataillon zu 3 Compagnien	.
	Krieg	69 Feld-, 47 Festungs-Pionnier-Compagnien		5 Armee- 20 Corps- 4 Etapen- } Telegraphen-Abtheilungen	6 Eisenbahn-Bataillone à 4 Compagnien 1 Eisenbahn-Bataillon zu 3 Compagnien } 27 Compagnien	.
Italien	Frieden	5 Genie-Regimenter: 1. u. 2. (Sappeure) 4 Brigaden à 3 Compagnien, zusammen 12 Compagnien Sappeure, 2 Train-Compagnien, 1 Depot; 3. Regiment Telegraphen: 4 Brigaden à 3 Compagnien, zusammen 12 Compagnien Telegraphisten, 2 Special-Compagnien (Luftschiffer, Elektrotechniker), 2 Train-Compagnien, 1 Depot; 4. Regiment (Pontonniere) 3 Brigaden, zusammen 8 Compagnien Pontonniere, 1 Brigade (2 Compagnien) Lagunari, 3 Train-Compagnien, 1 Depot; 5. Regiment (Mineure) 4 Brigaden à 3 Compagnien, zusammen 12 Compagnien, 1 Train-Compagnie, 1 Depot			1 Eisenbahn-Brigade zu 6 Compagnien (2 Compagnien für den Betrieb, 4 Compagnien für den Bau [Arbeits-Compagnien])	.
	Krieg	12 Compagnien Sappeure, 12 Compagnien Telegraphisten, 2 Special-Compagnien, 8 Compagnien Pontonniere, 2 Compagnien Lagunari, 12 Compagnien Mineure			6 Eisenbahn-Compagnien	.
Frankreich	Frieden	7 Genie-Regimenter: 1. bis 4. Regiment Sappeure-Mineure à 3 Bataillone zu 4 Sappeur- und 1 Fahrer-Compagnie; 5. Regiment Eisenbahn-, zu 3 Bataillonen à 4 Compagnien; 6. und 7. Regiment Pontonniere, das 6. zu 3, das 7. zu 4 Bataillonen und je 1 Fahrer-Compagnie			.	.
	Krieg	80 Mineur-Sappeur-Compagnien, 28 Pontonnier-Compagnien, 9 Eisenbahn-Sectionen und 19 Feld-Telegraphen-Sectionen				.
Russland	Frieden	8 Pontonnier-Bataillone à 2 Compagnien und 1 Ponton-Train	1 Garde-, 1 Grenadier-, 19 Armee-, 2 Kaukasische-, zusammen 23 Sappeur-Bataillone	23 Telegraphen-Compagnien, 6 Festungs-Telegraphen-Compagnien	4 Eisenbahn-Bataillone à 5 Compagnien	2 Fluss-Torpedo-Compagnien
	Krieg	8 Pontonnier-Bataillone à 2 Compagnien und 1 Ponton-Train	23 Sappeur-Bataillone	23 Telegraphen-Compagnien. Festungs-Telegraphen-Abtheilungen	4 Eisenbahn-Bataillone à 2 Bau- und 2 Betriebs-Compagnien	4 Fluss-Torpedo-Compagnien

Digitized by Google

Brücken-Trains

Staaten	Corps	Infanterie-Divisionen	Truppe		Brücken-Train		Materiale für Brückenlänge in m Einzeln	Materiale für Brückenlänge in m Zusammen	Gesammt-Brückenlänge in m
Oesterreich-Ungarn	15	.	15	Pionnier-Bataillone	45	normale Kriegsbrücken-Equipagen	53·1	2.389·5	
					15	leichte Kriegsbrücken-Equipagen	53·1	796·5	3.186
Deutsches Reich	21	43	23	Pionnier-Bataillone	62	Divisions-Brücken-Trains.....	Maximum 43·68	2.708	
					20	Corps-Brücken-Trains.....	122	2.440	5.148
Italien	12	24	43	Sappeur-Compagnien	36	Brücken-Sectionen für Sappeurs	40 (20)[3]	1.440	
			8	Pontonnier-Compagnien	8	Armee-Brücken-Trains.....	200	1.600	3.040
Frankreich	19	38	18	Genie-Bataillone	38	Avantgarden-Brücken-Trains ...	30	1.140	
			28	Genie-Pontonnier-Compagnien	19	Corps-Brücken-Trains.....	128	2.432	
					5	Armee-Brücken-Trains.....	256	1.280	4.852
Russland	22	48	23	Sappeur-Bataillone	45	leichte Brücken-Trains.....	20	900	.
			8	Pontonnier-Bataillone	8	Ponton-Parks[5]	262[6] bis 358	2.096 bis 2.864	2.996 bis 3.764

Digitized by Google

bei der Armee im Felde. Tabelle 2.

Hievon bestimmt für												Anmerkung
die Division				das Corps				die Armee				
Compagnie	Train	Brückenlänge in m	Percent der Gesammt-Brückenlänge	Compagnie	Train	Brückenlänge in m	Percent der Gesammt-Brückenlänge	Compagnie	Train	Brückenlänge in m	Percent der Gesammt-Brückenlänge	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	45	2.389·5	75	[1]) Theilbar in 2 Divisions-Brücken-Trains à 26·5m Brückenlänge
.	.	.	.	2	1[1])	53·1	25	.	.	.	.	
1–2[2])	1–2	43·68 bezw. 86·36	52·5	.	.	.	.	.	.	.	.	[2]) Jedes Corps 1 Pionnier-Bataillon
.	.	.	.	2[2]) oder 1	1	122	47·5	.	.	.	.	[3]) Jedes Cavallerie-Regiment 1 Faltbootwagen (8m)
1	1	40	47·1	.	.	.	.	.	.	.	.	[3]) 40m gemischte, 20m Barkenbrücke
.	.	.	.	.	.	.	.	8	8	1.600	52·9	
1[4])	1	30	23·6	.	.	.	.	.	.	.	.	[4]) Genie-Reserve genannt
.	.	.	.	1	1	128	50·4	.	.	.	.	
.	.	.	.	.	.	.	.	9	5	1.280	26	
1	1	20	30	1	.	.	.	.	.	.	.	[5]) Theilbar in 1/2 und 1/4 Ponton-Parks
.	.	.	.	.	.	.	.	16	8	2.096 bis 2.864	70	[6]) 47m Bock-Rest Pontonbrücke

Digitized by Google

Tabelle 3.

Oesterreich-Ungarn. Materiale einer Kriegsbrücken-Equipage und dessen Vertheilung auf die Brückenwagen.

	Materiale	Einzelgewicht in Kilogramm	Normale Kriegsbrücken-Equipage					Leichte Kriegsbrücken-Equipage				
			Stück	Hievon entfallen auf einen				Stück	Hievon entfallen auf einen			
				Balken-wagen	Bock-wagen	Requisiten-Wagen Nr. I	Requisiten-Wagen Nr. II		Balken-wagen	Pfosten-wagen	Bockwagen mit Requisiten-Kiste Nr. I u. III	Bockwagen mit Requisiten-Kiste Nr. II u. IV
Fuhrwerke	Complete Balkenwagen	614·00	8	.	.	.	.	16	.	.	.	
	„ Bockwagen	608·00	4	.	.	.	.	4	.		.	.
	„ kleine Requisiten-Wagen	677·00	2	.	.	.	.	.	.	.	.	
Fuhrwerksbestandtheile und Requisiten	Bracken	6·50	2	.	.	.	.	2	.	.	1	.
	Wagen-Hackeln	1·32	16	1	1	2	2	16	1	1	.	.
	Radschuhketten	5·58	14	1	1	1	1	20	1	1	1	1
	95cm hölzerne Speichenräder	45·00	2	.	.	.	.	2	.	.	1	.
	126cm „ „	56·00	2	.	.	.	.	2	.	.	.	1
	Radschuhe	11·50	14	1	1	1	1	20	1	1	1	1
	Wagenriegel	15·50	8	1	.	.	.	8	.	.	.	.
	Eisringe	1·68	14	1	1	1	1	20	1	1	1	1
	Wagenwinden	26·00	4	.	1	.	.	4	.	.	1	1
Brückengeräthe	Balken	69·00	40	5	.	.	.	40	5	.	.	.
	Beifüße	6·00	16	1	2	.	.	16	1	1	.	.
	Füße Nr. I	14·00	8	.	2	.	.	8	.	.	2	2
	„ „ II	20·00	24	.	6	.	.	24	.		6	6
	„ „ III	26·60	16	1	2	.	.	16	1	.	2	2
	„ „ IV	34·00	8	1	.	.	.	8	1	.	.	.
	Hängketten	12·20	17	1	1	2	3	16	1	1	.	.
	Ganzpfosten	17·30	184	23	.	.	.	184	.	23	.	.
	Halbpfosten	9·70	56	7	.	.	.	56	.	7	.	.
	Unterlagsriegel	14·35	20	1	2	2	2	24	1	2	.	.
	„ „ mit Kämmen	25·75	4	.	1	.	.	4	.	.	1	1
	Schuhe	11·33	16	.	4	.	.	16	.	.	4	4
	Bockschwellen	106·00	8	.	2	.	.	8	.	.	2	2
	Landschwellen	42·00	12	.	3	.	.	12	.	.	3	3
	Unterlagsstöckel	5·80	8	.	2	.	.	8	.	.	2	2
Wasserfahrzeuge und Zubehör	Anker	70·00	10	1	.	1	1	8	.	.	.	.
	Rudergabeln	0·90	48	2	2	12	12	48	2	2	8	.
	Schiffshaken	3·47	12	.	3	.	.	12	.	.	3	3
	Complete Ponton-Mittelstücke	405·00	6	.	1	1	1	8	.	1	.	.
	„ „ -Vorder „	435·00	8	1	.	.	.	8	1	.	.	.
	Einschlagsprügel	1·60	.	4	.	.	.	16	.	.	4	4
	Pontonsruder	5·00	36	4	1	.	.	36	.	.	1	1
	Handsößen	1·26	14	1	1	1	1	16	1	1	.	
Seilwerk	1 m Hafte	0·07	160	5	8	44	44	160	5	4	22	22
	4 m „	0·37	16	2	.	.	.	32	2	2	.	.
	5·5 m „	0·82	34	2	4	1	1	36	2	1	3	3
	Schnürleinen	0·23	220	.	30	50	50	220	.	.	55	55
	Ankerseile	35·50	15	.	3	.	3	12	.	.	3	3
	Drittelseile	3·60	16	.	3	2	2	16	.	.	4	4
Behelfe für Brückenbau	Eiserne Balkenkämme	4·70	6	.	.	.	6	8	.	.	2	2
	Einbaukeile	0·19	24	.	6	.	.	24	.	.	6	6
	Sondierleinen	8·50	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.
		4·30	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.
	Große Haftpflöcke	7·70	8	.	2	.	.	16	.	.	4	4
	Kleine „	4·90	24	.	6	.	.	24	.	.	6	6
	Rollen	2·67	1	.	.	.	1	2	.	.	1	.
	Schlägel	8·00	8	.	2	.	.	8	.	.	2	2
Erdwerkzeuge	Krampen	2·66	5	1/2	.	1	.	8	1/2	1/2	.	.
	Schaufeln	1·80	5	1/2	.	.	1	8	1/2	1/2	.	.

Außerdem in den Requisiten-Wagen, bezw. -Kisten: gewöhnliche Werkzeuge, Beleuchtungs- und Signal-Requisiten, Geräthe, Metallsorten, Eisenbestandtheile, verschiedene Materialien.

Digitized by Google

Tabelle 4.

Oesterreich-Ungarn. Fassungsvermögen der Ueberschiffungsmittel.

Können eingeschifft werden					Infanteristen	Pferde sammt Reitern oder Wärtern	Armee-Fuhrwerke
In jedem Pontontheil bei einfachen oder gekoppelten Pontons					10	.	.
Auf dreitheiligen gekoppelten Pontons mit eingedeckten Mittelstücken					70 40 40	. 2 .	. . 1
Auf Glieder aus	3-	theiligen Pontons mit	halber *)	Decke	120 60 60	. 6 2	. . 1
			ganzer		120 . .	. 12 4	. . 2
	4-		halber *)		170 80 80	. 9 5	. . 1
			ganzer		180 . .	. 18 6	. . 3
	5-		halber *)		220 100 100	. 12 4	. . 2
			ganzer		240 . .	. 24 8	. . 4
	6-		ganzer		300 . .	. 30 10	. . 5

*) Wenn die Kranzlstücke der Glieder nicht belastet werden dürfen, dann sind in der Rubrik „Infanteristen“ 20 Mann abzurechnen.

Digitized by Google

Tabelle 6.

Deutschland. Zusammensetzung der Brücken-Trains nach Fahrzeugen, Bespannung und Bemannung.

Brücken-Train	Fahrzeuge								Train-Personal und Pferde									Pionnier-Begleit-Commando					
	Bockhakets	Pontonhakets mit Knaggenbalken	Pontonhakets mit Streckbalken	Werkzeugwagen	Vorrathswagen	Schanzzeugwagen	Sprengmunitions-Wagen	Packwagen	Officiere — Train-	Assistenzarzt	Zahlmeister	Rossarzt	Unterofficiere	Trompeter	Trainsoldaten	Fahnenschmied	Pferde	Officiere — Pionnier-	Unterofficiere	Hornist	Pionniere	Trainsoldaten	Pferde
	6	6	6	4	4	4	4	2															
	spännig																						
Divisions-	2	2	4	1	1	3	.	1	2	.	.	.	7	2	42[1])	1	87[2])	.	.	.	.	.	.
Corps-	2	2	24	2	2	.	1	1	3	1	1	1	14	2	110[3])	1	222[4])	2	7	1	53	2	2

[1]) Einschließlich 5 zur Reserve und 2 für Officiere. [2]) Einschließlich 4 zur Reserve und 3 für Officiere. [3]) Einschließlich 10 zur Reserve und 5 für Officiere, Ärzte und Zahlmeister. [4]) Einschließlich 8 zur Reserve und 6 für Officiere, Ärzte und Zahlmeister.

Digitized by Google

Nr.	Art der Brücke	Größte Brückenlänge in Meter		Böcke		Pontons		Streckbalkenstrecken		Knaggenbalkenstrecken		Bemerkungen
		Divisions-Brücken-Train	Corps-Brücken-Train	Divisions-Brücken-Train	Corps-Brücken-Train	Divisions-Brücken-Train	Corps-Brücken-Train	Divisions-Brücken-Train zu 4·5m	Corps-Brücken-Train zu 4·5m	Divisions-Brücken-Train	Corps-Brücken-Train	
1	Reine Bockbrücke	20	20	3	3	.	.	.	.	4[1]	4[1]	[1]) zu 5m.
2	Desgleichen, Streckbalken zur Rödelung	25	25	4	4	.	.	.	.	5[1]	5[1]	[2]) 2 Landstrecken zu 4·25m, 1 Strecke zu 3·5m.
3	Reine Pontonbrücke (Normalspannung)	30	120	.	.	6	26	4	24	3[2]	3[2]	[3]) 1 zum Vorrath.
4	Gemischter Bau (Normalspannung)	36·5	122	2	2	5[3]	24[4]	4	23	4[5]	4[5]	[4]) 2 zum Vorrath.
5	Desgleichen, Bockbeine, Uferbalken u. s. w. zur Rödelung (4·80m Spannung)	42·5	148·5	2	4	6	26	5	25	4[6]	6[7]	[5]) 2 Landstrecken zu 5m, 2 „ „ 4·5m.
6	3 Brücken-Trains eines Armee-Corps	195—233·5		.	.	.	.	.	.	.	.	[6]) 2 Landstrecken zu 5m, 2 „ „ 4·25m.
7	Desgleichen bei 3·30m Spannung oder sechsbordig und doppeltem Belage	21·8	70—75 rund 120	.	.	.	.	.	.	.	.	[7]) 4 Landstrecken zu 5m, 2 „ „ 4·25m.

Zeitbedarf bei nicht ungünstigen Verhältnissen mit Pionnieren:

1. Wenn Depot-Bildung möglich: Abladen für Wagen 5, Pontonstrecke 3, Bockstrecke 6 Minuten.

2. Wenn keine Depot-Bildung möglich: für Pontonstrecke 5, Bockstrecke 10 Minuten.

Digitized by Google

Tabelle 7.

Deutschland. Materiale des Divisions- und Corps-Brücken-Trains und dessen Vertheilung auf die Wagen.

	Anzahl im Divisions-Brücken-Train	Anzahl im Corps-Brücken-Train	Materiale	Einzelgewicht in Kilogramm	Hievon entfallen auf ein Bockhaket	Hievon entfallen auf ein Pontonhaket mit Knaggenbalken	Hievon entfallen auf ein Pontonhaket mit Streckbalken	Anmerkung für Divisions-Brücken-Train	Anmerkung für Corps-Brücken-Train
Fahrzeuge	2	2	Bockhakets	.	.	.	.	.	.
	2	2	Pontonhakets mit Knaggenbalken	.	.	.	.	.	.
	4	24	Pontonhakets mit Streckbalken	.	.	.	.	.	.
	1	2	Werkzeugwagen	.	.	.	.	Vorrath an Schnür-Geländer-, Bindeleinen, Spann-Rödeltaue sammt Knüppel, Werkzeuge und Geräthe für Professionisten	Dasselbe, außerdem Geräthe für Stell- und Rademacher
	1	2	Vorrathswagen	.	.	.	.	Ersatzstücke für Geschirre und Stallsachen, Wagentheile und Brückengeräthe	Dasselbe, außer dem Reservebekleidungsstücke, Werkzeugkasten für Schuhmacher und Schneider
	3	.	Schanzzeugwagen	.	.	.	.	Schanz-, Handwerkszeug und Vorrathssachen zu allgemeinem Gebrauche	.
	.	1	Sprengmunitions-Wagen	.	.	.	.	.	Schießbaumwolle nebst Zündmitteln und zugehörigen Requisiten
	1	1	Packwagen.....	.	.	.	.	Officiers-Bagage. Pferdearzneikasten. Schuster- und Schneider-Werkzeugkasten	Dasselbe, überdies: Medicin- und Bandagekasten. Acten- und Kassenkasten

Digitized by Google

Brücken-Gerathe

Anzahl im Divisions-Brücken-Train	Anzahl im Corps-Brücken-Train	Materiale	Einzelgewicht in Kilogramm	Hievon entfallen auf ein Bockhaket	Hievon entfallen auf ein Pontonhaket mit Knaggenbalken	Hievon entfallen auf ein Pontonhaket mit Streckbalken	Anmerkung für Divisions-Brücken-Train	Anmerkung für Corps-Brücken-Train
6	26	Ponton	450	.	1	1	.	.
4	4	Bockholm	107	2	.	.	.	.
8	8	Bockbein, lang	34	4	.	.	.	.
4	4	„ kurz	22·5	2	.	.	.	.
8	8	Fußscheibe	6·5	4	.	.	.	.
8	8	Hängekette	11	4	.	.	.	.
8	8	Einbaukeil	0·3	4	.	.	.	.
28	28	Knaggenbalken	45	7	7	.	.	.
28	168	Streckbalken	45	.	.	7	.	.
4	4	Uferbalken	32	2	.	.	.	.
168	588	Belagbrett	17	21	21	21	.	.
9	39	Ankertau, 65*m* lang	30	.	1 bezw. 2		1 auf den Pontonhakets mit ungeraden 2 auf jenen mit gerader Nummer	
1	2	„ 130*m* „	60	.	.	.	Auf dem Vorrathswagen 1	Auf jedem Vorrathswagen 1
12	52	Spanntau, 6·5*m* lang	1·1	.	2	2	.	.
68	224	Rödeltau, 2·25*m* lang	0·4	8	8	8	.	.
.	3	Treidelleine, 95*m* lang	16	.	.	.	.	Auf den Vorrathswagen
36	76	Geländerleine, 6·5*m* lang	0·5	12	2	2	.	.
54	154	Bindeleine, 6·5*m* lang	0·5	12	5	5	.	.
72	312	Schnurleine, 3·75*m* lang	0·3	.	12	12	.	.
6	26	Anker, leichter	43	.	1	1	.	.
1	4	„ schwerer	90	.	.	.	Auf dem Vorrathswagen 1	Auf jedem Vorrathswagen 2
18	78	Ruder	9·5	.	3	3	.	.
18	78	Rudergabel	1	.	3	3	.	.
18	78	Staken	6·5	.	3	3	.	.
12	52	Geländerholz	5·5	.	2	2	.	.
12	52	Ankerrödel	1	.	2	2	.	.
68	224	Rödelknüppel	0·3	8	8	8	.	.
8	8	Haftpflock	2	2	2	.	.	.
20	20	Uferbalkenpfahl	1·5	10	.	.	.	.
.	2	Ankersucher	10	.	.	.	.	Auf jedem Vorrathswagen 1
6	26	Wasserschaufel	1	.	1	1	.	.
4	4	Aussteckflagge	.	2	.	.	.	.
4	4	Schlägel	.	2	.	.	.	.
2	2	Setzwage	.	1	.	.	.	.
2	2	Tracierleine	.	1	.	.	.	.
.	2	Zweimeterstab	.	1	.	.	.	.

Digitized by Google

Digitized by Google

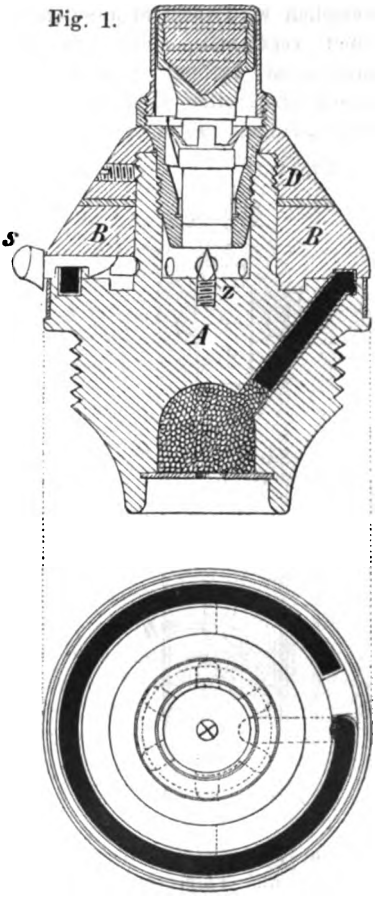
Munition des italienischen 9*cm* Belagerungs-Mörsers [1]).

Während die 9*cm* Mörser in den meisten Belagerungsparken, wegen ihrer geringen Wirkung für Belagerungszwecke, aufgelassen werden, behält Italien dieses Geschütz (allerdings bei Einführung einer wahrscheinlich ziemlich wirksamen Brisanzgranate) noch weiter in seiner Ausrüstung. Jedenfalls hat dieser Mörser, welcher in erster Linie gegen Befestigungen im Gebirge zu wirken haben wird, durch die Einführung einer Brisanzgranate erhöhte Bedeutung gewonnen.

Wie schon einmal in den „Mittheilungen" 1891, 12. Heft, erwähnt, wird der 9*cm* Belagerungs-Mörser auf Tragthieren fortgebracht und erhält eine Gebirgsausrüstung.

Die Munition des 9*cm* Belagerungs-Mörsers besteht aus gewöhnlichen Granaten, Diaphragma-Shrapnels und Brisanz-Granaten *(granata-torpedine)*. Die ersteren Granaten sind die gleichen wie bei der 9*cm* bronzenen Feldkanone [2]); sie erhalten jedoch die Zündschraube M. 1885. Dasselbe gilt von den Diaphragma-Shrapnels [2]), welche jedoch mit einem eigenen Zeitzünder *(spoletta a tempo speciale per mortai da 9)* versehen werden.

Fig. 1.



Dieser Zünder Fig. 1 aus Bronze erzeugt, besteht aus dem Zünderkörper *A*, dem beweglichen Tempier-Ringe *B*, der Zündnadel *z*, dem Satzring (eine zinnerne Röhre von quadratischem Querschnitte, in welcher der Brennsatz eingepresst ist), dem Deckel *D*, dem Schneidmesser *s* und der Zündschraube (Percussions-Apparat) M. 1885.

Zum Tempieren wird der Tempier-Ring so weit gedreht, bis sein Zeiger auf der gewünschten Eintheilung (diese nach Hundertstel des Umfanges) zu stehen kommt; sodann wird mittels eines Ausziehers Fig. 4 das Schneidmesser aus dem Tempier-Ring herausgezogen, wodurch der Satzring durchschnitten wird. Beim Schusse überwindet der Kapselträger im Percussions-Apparate den Widerstand der Lappen der Kreuzfeder, schlägt auf die Zündnadel auf und überträgt das Feuer durch 6 Canäle auf den Satzring, der an jener Stelle entzündet wird, wo er vom Schneidmesser durchschnitten wurde.

Das Gewicht der gewöhnlichen Granate beträgt 6·7*kg*, jenes des Diaphragma-Shrapnels 6·96*kg*.

---

[1]) Aus: *Giornale d'artiglieria e genio,* 1895, III. und anderen einschlägigen Veröffentlichungen.

[2]) Siehe: Schubert: „Die Feld- und Gebirgs-Artillerien der europäischen Staaten".

Digitized by Google

Die *granata-torpedine* wiegt fertig adjustiert 8·8*kg*; sie ist, bei einer Höhe von 365*mm* rund 4 Caliber lang. Sie besteht aus einer stählernen cylindrischen Hülse, in welche die, ebenfalls aus Stahl erzeugte, ogivale Geschosspitze eingeschraubt ist. Die Sprengladung beträgt 1·8*kg* Eversit, zu deren Entzündung ein Percussions-Zünder (*»poletta a percussione per granate-torpedine da 9 cariche di eversite«*) in das Mundloch eingeschraubt wird. Dieser Zünder, Fig. 2, welcher vor dem Schusse mit der Zündschraube M. 1885 versehen wird, besteht aus dem bronzenen Zünderkörper *A*, dem Schläger *s* mit einer verzinnten, stählernen Zündnadel, der durchlochten Bodenschraube *B* mit einem darüber gelagerten Bleiring, der Sprengkapsel *K* mit 2*g* Knallquecksilber, einer kupfernen mit Mehlpulver gepressten Gegenkapsel, mehreren Gummiringen, einer stählernen, am Zünderkörper aufgeschraubten Hülse *h*.

Fig. 2.

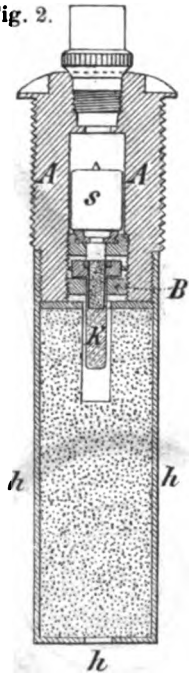


Fig. 3.

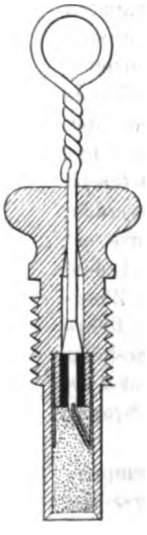
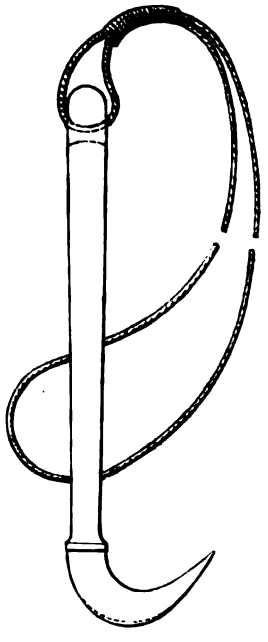


Fig. 4.



welche pulverisiertes Eversit eingepresst enthält und oben durch je eine Scheibe aus Tuch und Carton geschlossen ist.

Beim Schusse gelangt der Kapselträger der Zündschraube M. 1885 aus seiner Sicherheitsstellung in jene zur Explosion; beim Aufschlagen des Geschosses eilt der Schläger nach vorwärts und entzündet die Kapsel; das Feuer wird dem gepressten Mehlpulver übertragen, welches die Explosion des Geschosses zu verzögern hat; hierauf gelangt die Sprengkapsel und das eingepresste pulverisierte Eversit zur Entzündung und somit erfolgt die Detonation der Sprengladung des Geschosses.

Zum Werfen dieser angeführten Geschosse dienen verschiedene Ladungen feinkörnigen Pulvers Nr. 2, u. zw. für Granaten und Shrapnels von 50 bis 300*g*, für Torpedogranaten von 100 bis 300*g*.

Zur Entzündung der Patronen gelangen Schraubenbrandeln Fig. 3 in Verwendung. P.

Digitized by Google

Lüftung von Mannschaftszimmern [1]).

Versuche, welche in der Kaserne zu Courbevoie während des Jahres 1893/94, u. zw. besonders im Winter, mit Einrichtungen durchgeführt worden sind, welche zur sicheren Lüftung von Mannschaftszimmern geeignet schienen, haben die Wirksamkeit und ziemlich befriedigende Verwendbarkeit nachfolgender Apparate dargethan:

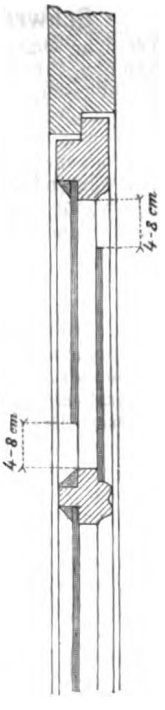
1. Vorrichtung, welche bloß zum Abführen verdorbener Luft dient (Apparat Renard) [2]).

2. Vorrichtungen an den Fenstern, mit der Bestimmung, die äußere Luft hereinzulassen. Diese sind entweder

a) mit unveränderlicher Öffnung (abgeänderter Apparat von Castaing);

b) mit veränderlicher Öffnung (bewegliche Flügel mit durch Schraube und Welle verstellbarer Spreize von Herbert).

Zu 1). Der Apparat Renard besteht aus einem rechteckigen, zinkenen Kasten, der nach zwei Seiten offen ist. Die Zimmerseite ist mit einem großmaschigen Netze und einem Vorhange aus Seide so abgedeckt, dass die Luft nur aus dem Zimmer hinausströmen kann. Dieser Apparat wird in zwei Mustern angefertigt. Die erste Ausführung besitzt gekrümmte Innenflächen (Versuch in Courbevoie), die zweite ist einfacher.



Allein angewendet, gewährleistet der Apparat Renard wohl das Abführen der Luft in einer und derselben Richtung; damit aber beim Nachströmen der Außenluft die reine Luft vom Freien leichter eindringe, als jene der Gänge und Treppenhäuser, ist es unerlässlich, ihm einen Apparat Castaing (geändertes Muster) beizugeben.

Zu 2 *a*). Der Apparat Castaing besteht im wesentlichen in der Anwendung zweier paralleler Scheiben. Die eine davon wird an der Außenseite des Fensterrahmens wie eine gewöhnliche Glastafel versetzt, nur dass deren unterer Rand 4 bis 8*cm* vom unteren Rahmentheile abbleibt; die innere Tafel lässt einen gleichen Schlitz an ihrem oberen Ende frei. Beide Scheiben werden wie gewöhnlich befestigt, und stehen in einem Abstande von 1 bis 2*cm*.

Bei dem verbesserten Apparate von Castaing reicht die innere Scheibe nur so weit hinauf, dass sie die äußere Scheibe um 4 bis 5*cm* überragt.

Bezüglich des Apparates Castaing (verbessert oder nicht), wurde sowohl durch die jetzigen, als auch durch frühere Versuche erhoben, dass der ihn durchziehende Luftstrom seine Bewegungsrichtung nach den atmosphärischen Zuständen ändert, und dass er sich, wie alle Lüftungseinrichtungen mit unveränderlichem Querschnitte, nicht allen, jeweilig verschiedenartigen Anforderungen an eine gute Lüftung anpassen

[1]) *Bulletin officiel du ministère de la guerre. Partie réglementaire. 1895, Nr. 39: „Note ministérielle relative aux appareils à employer pour l'aération des chambres de troupe".*

[2]) Siehe: „Mittheilungen" 1891, 4. Heft, und 1893, 3. Heft.

Digitized by Google

lässt. Werden jedoch an jedem Fenster ein oder zwei Tafeln nach diesem Systeme eingerichtet, so leistet er immerhin schätzenswerte Dienste, ohne die Leute zu belästigen.

Mit Rücksicht auf die durch diese Einrichtungen hervorgerufenen geringen Auslagen können sie gleichsam als die ersten Mittel zur besseren Lüftung von Zimmern angesehen werden.

Zu 2 *b*). Bewegliche Flügel, welche durch einen Mann gestellt werden müssen, sind allein, in Räumen, wo eine fortwährende Ventilation erreicht werden soll, unverwendbar; man ist vielmehr gezwungen, ihnen einen der erwähnten selbstwirkenden Apparate beizugeben. Diese letzteren sollen zur Verbesserung der Lüftung, in Räumen wo dies nothwendig erscheint, von nun an ausschließlich Verwendung finden. K.

Kleine Notizen.

Schweden. Versuche mit Brieftauben. In Schweden hat man kürzlich Versuche angestellt, um festzustellen, ob das durch die Artillerie während eines Kampfes zur See verursachte Getöse das Orientierungsvermögen der Brieftauben zu beeinflussen vermag, und ob man sich während eines bedeutenderen Kampfes auf diese Vögel zum Überbringen von Nachrichten verlassen könne. Man hat aber die Erfahrung gemacht, dass während oder gleich nach einer lebhaften Kanonade die losgelassenen, durch das Getöse aber zweifellos betäubten Tauben nicht abflogen und während längerer Zeit eine Botschaft zu überbringen außer Stande waren. Die Bedeutung dieses Punktes darf bei Beurtheilung der Dienste, welche die Brieftauben als Verbindungsmittel einer Flotte zu leisten vermögen, nicht unterschätzt werden.

Deutsche Heereszeitung. 1895, 78.

Schweiz. Militär-Telegraphenlinien am Gotthard. Die in dieser Angelegenheit erflossene Botschaft des Bundesrathes sagt im wesentlichen Folgendes: Schon seit dem Jahre 1888 wurde zu verschiedenenmalen vom eidgenössischen Generalstabsbureau auf die Lücke aufmerksam gemacht, welche mangels einer directen Drahtverbindung Andermatt-Dissentis, Dissentis-Olivone, Grimselhotel-Innertkirchen im eidgenössischen Telegraphennetze besteht; auch wurde die Errichtung dieser drei Drahtverbindungen, als im hohen Interesse der Landesvertheidigung liegend, dringend verlangt. Ebenso wurde auf die geringe Zuverlässigkeit hingewiesen, welche die Telegraphenlinien Gletsch-Grimselhotel und Gletsch-Andermatt gewähren, die nur während der Fremdensaison, d. i. während drei Monaten, betrieben werden, indem sie während des übrigen Theiles des Jahres durch den Einfluss der Elementar-Ereignisse unterbrochen sind und zum Theil wegen der Lawinengefahr sogar abgebrochen werden müssen.

Von diesen Linien sind Gletsch-Andermatt und Dissentis-Andermatt als die wichtigsten zu betrachten, da sie die telegraphische Verbindung der Cantone Wallis und Graubünden mit der inneren Schweiz sichern. Es ist von der höchsten Wichtigkeit, dass, im Falle Theile der Armee im Oberwallis oder im bündnerischen Oberlande operieren, die in diesen Gebieten operierenden Truppen mit der Armeeleitung und der Innerschweiz über den Gotthard gesichertere Drahtverbindungen haben, als die jetzt bestehenden, welche der Gefahr, durch feindliche Einwirkung bei Martigny, bezw. Chur oder Sargans, unterbrochen zu werden, sehr ausgesetzt sind.

Die Bedeutung der Telegraphenlinie Gletsch-Grimselhotel-Innerkirchen nach nunmehriger Vollendung der Grimselstraße braucht kaum hervorgehoben zu werden; ebenso ist die Wichtigkeit der Linie Dissentis-Olivone zur Verbindung des Gotthards über Dissentis mit dem Lukmanier und Olivone, wo der Anschluss an das Bleniothal nach Biasca stattfindet, nicht wohl erst nachzuweisen.

Digitized by Google

Seit Errichtung der Gotthard-Befestigungen haben alle diese Telegraphenlinien noch erhöhte Bedeutung erlangt, und es wird deren Mangel um so empfindlicher, da sie alle für die rasche Versammlung der Thalwehren dienen müssen und daher zu jeder Jahreszeit sollen sicher functionieren können.

Das Militär-Departement nahm mit dem Post- und Eisenbahn-Departement bezüglich der Errichtung dieser Linien seit 1888 schon zu verschiedenenmalen Rücksprache; doch glaubte letzteres den Bau aller dieser Linien nicht übernehmen zu können, da es erachtete, dass für die gewöhnlichen Bedürfnisse die bestehenden Linien, auch mit deren excentrischen Verbindungen und mit theilweisem Sommerbetrieb, allein genügten.

Nach dem mittlerweile getroffenen Übereinkommen wurde im laufenden Jahre die Linie Gletsch-Grimselhotel-Innertkirchen als Linie des eidgenössischen Telegraphennetzes von der Telegraphen-Direction hergestellt; doch muss nun die Errichtung einer gesicherten Linie Gletsch-Andermatt und der Linie Dissentis-Olivone ganz auf das Militärbudget genommen werden; die Linie Andermatt-Dissentis zur Hälfte.

Durch die Botschaft vom 30. März 1895, betreffend Erweiterung der Anlagen der Furka-Vertheidigung in Hinsicht auf die neue Grimselstraße, wurde unter anderm die Errichtung einer gesicherten Telephonverbindung der Furka mit dem Fort Bäzberg bei Andermatt beantragt. Diese gesicherte, möglichst solid auszuführende Telephonlinie könnte während der Zeit, in welcher die den Lawinen und andern Störungsursachen stark ausgesetzte Civil-Telegraphenlinie unterbrochen ist, auch als Telegraphenlinie gebraucht werden, wenn dieselbe von Furka aus mit Gletsch gesicherte Verbindung erhielte; mit Göschenen, und dadurch auch mit Andermatt, ist der Anschluss bereits vorhanden: es ist also für diese Linie kein neuer Credit mehr zu verlangen, sondern nur für den Anschluss derselben von Furka nach Gletsch.

Für die Oberalpseite hingegen ist ein Credit erforderlich zur Tragung der Hälfte der Kosten der Luftlinie Andermatt-Dissentis, mit Zuschlag für 2*km* Kabel (deren Kosten die Telegraphen-Direction nicht übernimmt, da sie hauptsächlich nur auf den Sommerbetrieb mit Sicherheit reflectiert); ferner für die ganzen Kosten der Telegraphenlinie Dissentis-Olivone, welche nur als Luftlinie gebaut würde, da deren absolute Sicherung durch Kabelanlagen zu theuer zu stehen käme.

Die durch diese Militär-Telegraphenlinien am Gotthard für das Militär-Departement entstehenden Kosten sind auf 56.000 Francs veranschlagt.

Nach: Allgemeine Schweizerische Militär-Zeitung, 1895, 40.

Prüfungsmethoden von Bau- und Constructions-Materialien. Die im September d. J. in Zürich tagende V. internationale Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden von Bau- und Constructions-Materialien war außerordentlich stark besucht. Es waren erschienen: aus Belgien 6, Deutschland 74, Dänemark 2, England und den Vereinigten Staaten Amerikas 6, Frankreich 33, Holland 7, Italien 17, Luxemburg 1, Norwegen 4, Österreich-Ungarn 61, Rumänien 1, Russland 16, Schweden 4, Schweiz 66, Serbien 1, Spanien 1, zusammen 300 Conferenzmitglieder.

Am 9. September eröffnete der Präsident, Professor L. v. Tetmajer aus Zürich, die Conferenz mit einer Berichterstattung der 4. ständigen Commission, worauf sich die Wahl des Bureaus schloss. Hierauf begrüßte Oberst Bleuler, Präsident des schweizerischen Schulrathes, die Versammlung mit herzlichen Worten im Namen des Landes, seiner Behörden und des eidgenössischen Polytechnicums. Nachdem noch der Antrag gestellt worden war, dass sämmtliche gehaltene Vorträge und zu stellenden Anträge sofort auszugsweise ins Französische übersetzt werden sollen, welcher mühevollen Arbeit sich mit größter Bereitwilligkeit eine Reihe von Conferenzmitgliedern aus der Schweiz unterzog, hielt Regierungsrath Professor Dr. Kick aus Wien die Festrede zur Gedächnisfeier des Gründers und ersten Präsidenten der internationalen Conferenzen, des leider zu früh verstorbenen Professors Johann Bauschinger in München, worauf sich eine von Dr. Delbrück gehaltene Gedächtnisrede auf Professor Dr. Böhme, den Gründer der königlich preußischen Baumaterial-Prüfungsstation in Berlin, sowie verschiedene Commissionsberathungen schlossen.

Digitized by Google

Der zweite Verhandlungstag war — ein einziger Bericht ausgenommen — den Methoden zur Untersuchung des Eisens gewidmet. Geh. Bergrath Professor Dr. H. Wedding in Berlin sprach zunächst über die Ergebnisse der bisherigen Bestrebungen zur Vereinheitlichung der chemisch-analytischen Untersuchungsmethoden des Eisens, worauf Baron von Jüptner aus Neuberg über die Ursachen der Analysendifferenzen und die Nothwendigkeit der Vereinbarung einheitlicher Untersuchungsmethoden für Eisen und Stahl referierte. Beide Redner, sowie die Conferenzmitglieder, welche sich an der Discussion betheiligten, waren darüber einig, dass diese höchst wichtigen Fragen — von denen, wie von einer Seite richtig bemerkt wurde, die Zukunft der Eisenindustrie abhänge — nur durch das Zusammenwirken von Chemikern und Hüttentechnikern aller Länder gefördert werden könne, und der Congress beschloss, entsprechend einem von Geh. Bergrath Professor Dr. Wedding und Baron von Jüptner gemeinsam gestellten Antrag, dieselben einer internationalen Commission zum Studium zuzuweisen.

Professor Dr. Steiner aus Prag berichtete über die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen des Verhaltens des Flusseisens bei niedrigen Temperaturen; Hofrath Exner aus Wien über den Stand des Untersuchungswesens des Papiers, der Gewebe und anderer verwandter Fabrikate; Oberingenieur Eckermann aus Hamburg über die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen der Unzuverlässigkeits-Erscheinungen des Flusseisens; endlich Professor Kirsch aus Wien über Ausführung von Vergleichungsproben und Angabe der zweckmäßigsten und einfachsten Messungsmethoden und Ausdrucksformen der Biegsamkeit metallischer Stäbe. An letzteres Referat knüpfte Professor Belelubski aus Petersburg (der von Samarkand zum Congress nach Zürich gereist war) einen interessanten Vortrag über Biegeproben zur Bestimmung der Dehnbarkeit von Metallen.

Der 11. September brachte Referate von Bergrath Professor A. Ledebur in Freiberg über Beigbrüchigkeit und die Methoden zur Prüfung der Beigbrüchigkeit metallischer Drähte; Professor A. Martens in Berlin über die Prüfung des Kleingefüges der Metalle; Regierungsrath Professor Dr. Kick in Wien über Stauchproben; Professor Dr. Kast in Karlsruhe über die Untersuchung der Schmieröle; Rudolf Dyckerhoff in Amöneburg über die Einwirkung des Meerwassers auf die hydraulischen Bindemittel; Professor Dr. Benedikt aus Wien über das Leinöl und den Leinölfirniss; Professor von Tetmajer aus Zürich über fertige Anstrichmassen; Professor H. Hauenschild in Berlin über die Untersuchung der Qualität, besonders der Wetterbeständigkeit von Dachschiefern; Ingenieur A. Greil in Wien über die Aufsuchung der Mörtelfestigkeit hydraulischer Bindemittel; Dr. W. Michaeli in Berlin über die Prüfung der Volumbeständigkeit hydraulischer Bindemittel; Stadtbaudirector Oberbaurath Berger aus Wien über die Prüfung der Bindekraft hydraulischer Bindemittel. Daran reihte sich die Annahme neuer Statuten für den internationalen Verband, sowie der Beschluss, eine Fachzeitschrift für die Zwecke des Congresses zu schaffen. Professor L. von Tetmajer wurde einstimmig zum Congresspräsidenten gewählt; auch wurde beschlossen, den nächsten Congress im Jahre 1897 in Stockholm abzuhalten.

Den Schluss des Congresses bildete eine Excursion nach Luzern, auf den Vierwaldstädtersee und die ihn umrahmenden Berge: Rigi, Pilatus und Stanserhorn, welche noch willkommene Gelegenheit bot, die auf diese Berge führenden Bahnen eingehend zu studieren.

Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1895, 40.

Papierne Unterkleider für die Mannschaft. In der Berliner Gesellschaft für Anthropologie theilte Prof. Joest mit, dass er Proben der papiernen Unterkleider (Jacken und Hosen) empfangen habe, welche die japanischen Truppen während des letzten Herbst- und Winterfeldzuges trugen. Ein beim zweiten Garde-Ulanen-Regiment mit einer Jacke angestellter Versuch zeigte indessen, dass diese Unterkleidung für heiße Witterung ungeeignet ist, denn schon nach drei Tagen war der Stoff an den Nähten vollständig aufgelöst; auch wurde die Kleidung als zu warm empfunden.

Dass selbst ganz dünnes Papier sehr warm hält, ist den Arbeitern in Papierfabriken wohlbekannt; sie umwickeln gelegentlich ihre Beine mit Papier, ehe sie

Digitized by Google

sich ankleiden, um sich an besonders kalten Tagen warm zu halten. Namentlich bei Rheumatismus ist Papier als Schutz gegen die Kälte durchaus nicht zu verachten. Schreiber dieses hat sich öfter rheumatische Schmerzen dadurch vertrieben, dass er auf die leidende Stelle ein Stück dünnes, gut geleimtes Papier klebte und einige Tage darauf behielt. Auch als Schutz gegen kalte Fußböden ist eine Papierlage ein ebenso gutes wie billiges Mittel, das sich selbst der Ärmste durch Verwendung alter Zeitungen leisten kann. (Papierzeitung.)

Dinglers Polytechnisches Journal. 297, 9.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate März, April und Mai 1895 ertheilten Privilegien.

Classe 2.

706. Karner Anton in Wr. Neustadt. Fahrbarer Feldbackofen.

Classe 3.

723. Volkmer Heinrich in Lauban. Neuartige Lederstiefelhose.

Classe 19.

768. Agthe Adolf in Riga. Einrichtung an schwimmenden Brücken zur Herstellung einer Durchfahrtsöffnung durch Zusammenklappen eines Fahrbahnelements in der Längsrichtung unter Annäherung der dasselbe tragenden beiden Pontons.

Classe 20.

788. Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft (vorm. Ruston & Co.) in Prag. Zerlegbarer Ambulanzwagen für militärische Feldbahnen.

Classe 48.

981. *Thomson Electric Welding Company,* Firma in Linn. Verfahren gehärtete Stahlplatten an einzelnen Stellen wieder weich zu machen.

Classe 63.

1021. Petit Victor fils und Sandron Auguste in Paris. Sattelgestelle aus Aluminium.
1030. Wilhelmy Wendelin in Wien. Verbesserungen an Sattelgestellen.

Classe 72.

1073. Behrens Fritz in Charlottenburg. Selbstthätige Abzugsvorrichtung für Gewehre.
1074. Hornhauer Theodor in Dresden. Magazin-Luftgewehr.
1075. Kerpely Anton, von, in Wien. Rücklaufhemmvorrichtung für Geschütze.
1076. Roth G. in Wien. Bodenzünder mit selbst dichtendem Sicherheitspilz für Hohlgeschosse.
1077. Rozvoda Ottokar in Smichow. Neue Art des Schießens mit Brisantknall-Präparaten.
1078. Schittenhelm's Kl. Sohn, Firma in Wien. Neuerungen an Patronen-Tornistern.
1079. *Société Sir William G. Armstrong, Mitchell & Co. in Elswick.* Lancierapparat für selbstbewegliche Torpedos.
1080. Waffenfabrik Mauser in Oberndorf a. N. Laderahmen für Hinterlade-Gewehre mit unter der Patroneneinlage liegendem Kastenmagazin.

Classe 78.

1101. Watson James in London. Neuerung an Zündschnüren.

Classe 2.

1134. Sjöholm Erik Valfrid in Stockholm und Wolrath Carl Emil in Upsala. Transportfähiger Backofen.

Digitized by Google

Classe 5.

1150. Honigmann. Fr. in Aachen. Verfahren zum Abbohren von Bohrlöchern und Schächten im schwimmenden Gebirge ohne gleichzeitige Verrohrung der Bohrwände.

Classe 30.

1241. Kanitzer Friedrich in Hamburg. Zusammenlegbare Tragbahre.

Classe 33.

1248. Böheim Hugo in Düren. Vorrichtung zur Erleichterung des Tragens von Tornistern.

Classe 34.

1261. Garai Max in Budapest. Transportabler Kochapparat.

Classe 37.

1295. Hieke Franz in Berlin. Doppelpappdach.
1296. Küpper Lambert in Aachen. Platten aus Gyps zur Herstellung sich selbst tragender Wände.
1298. Lautenbach Wilhelm in Düsseldorf. Formsteine zur Herstellung von Wänden und Decken.
1300. Prášek Wenzel in Prag. Neuerungen in der Herstellung von scheitrechten Traversendecken.
1301. Rost Otto in Budapest. Neue Mauerwerkverblendung.
1302. Schneider Eduard in Wien. Neuerungen an Deckengewölben und an den zur Herstellung derselben dienenden Ziegeln.

Classe 42.

1316. Barr Archibald in Glasgow und Strond William in Leeds. Neuerungen an Distanzmessern.
1328. Polz, Edler von Ruttersheim Friedrich, in Sarajevo. Entfernungsmesser mit constanter Basis am Beobachtungsorte.

Classe 49.

1390. Sichelschmidt Hermann in Bochum. Gepresstes Stahlblechrad mit ein- oder zweitheiliger Nabe.

Classe 56.

1414. Bochmann Hugo in Breslau. Zügelhalter.

Classe 72.

1474. *Compagnie Anonyme des Forges de Châtillon et Commentry* in Paris. Verschluss für Schnellfeuer-Geschütze.
1475. Dengg C. & Co. in Wien. Neuer luftdichter Verschluss bei Kardusbüchsen, Pulvertonnen und sonstigen Gefäßen von beliebiger Form, sowie das Aufwalzen von Versteifungswulsten an den Wandungen der Kardusbüchsen und Pulvertonnen.
1476. Krupp Fried., Firma in Essen a/R. Neuerungen an fahrbaren Geschütz-Lafetten.
1477. Laube Alexander in Triest. Verbesserte Patronenhülse für Hinterlader-Schrotgewehre.

Classe 74.

1479. Sadkowski Alexander in Wien. Aus Draht hergestellter Ständer für Semaphore, Signale, Fahnen u. dgl.

Classe 78.

1490. Actiengesellschaft Dynamit Nobel in Wien. Schlagwettersicherer Sprengstoff.
1491. Actiengesellschaft Dynamit Nobel in Wien. Schlagwettersicherer Sprengstoff.

Classe 85.

1516. Breyer Friedrich. Neuerungen an Asbestfiltern.
1522. Schroeder Max in Berlin. Vorrichtung zur Verhütung des Einfrierens von Wasserleitungen.

Digitized by Google

1523. Wannenwetsch Matthäus in München. Vorrichtung zur Verhütung des Einfrierens von Rohrleitungen.

Classe 87.

1530. Hochstätter Josef Bertram in Wien. Neuer Schlägel als Ersatz für Holzschlägel.
1531. Schwerak Otto in Kgl. Weinberge. Universal-Schraubenschlüssel.

Classe 2.

1537. Hoerde & Co., Firma in Wien. Neuartiger transportabler, eiserner Feldbackofen mit continuierlicher Heizung.

Classe 37.

1704. Mautner Isidor in Wien. Transportable und zerlegbare Zelt-Baracke.

Classe 72.

1887. Fehr & Wolff, Firma in Habelschwerdt. Pfropfen für Platzpatronen.
1888. Schittenhelm's Kl. Sohn, Firma in Wien. Neuartiger Patronen-Tornister.

Classe 85.

1920. Böhm Heinrich in Georgswalde. Handfilter.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

B. Österreich.

Classe

3. Neuartige Uniformkappen und Czakos. — Johann Barta.
26. Verfahren zur Herstellung von explosionssicherem Acetylengas für Leucht-, Heiz- und Zündzwecke. — C. E. Bichel & E. Schulte.

33. Tragbare Marsch- und Jagdzelte. — Josef R. Harkup.
42. Distanz-Ableser. — Alfred von Kiepach.
63. Reitsattelknopf mit Einrichtung zur Sicherung des Reitens. — Louis Bauer.
„ Neuartige Steigbügelbefestigung. — Antonia Penicot & G. Brunet.
72. Panzerkern-Geschoss. — Hugo Borchardt.
„ Neuerungen an Patronenhülsen. — Berndorfer Metallwaarenfabrik Arthur Krupp.
„ Neuerungen an Hinterlader-Feuerwaffen. — *Colt's Patent Fire Arms Manufacturing Compang.*
„ Doppelläufiges selbstthätiges Maschinengeschütz. — Harold Thomas Ashton.
„ Neues Verfahren zur Geschossherstellung. — Giacinto Tua.
78. Rauchloses Schießpulver. — *The International Powder Comp.*
„ Verfahren zur Herstellung von wettersicheren und sprengkräftigen Sprengstoffen unter Anwendung von übermangansauren, chromsauren und doppelchromsauren Salzen. — Roburitfabrik Witten a. d. Ruhr, Gesellschaft mit beschränkter Haftung.

Classe.

72. Neue Einrichtung an Gewehren. — C. Ricci.
„ Neue Einrichtung an Revolvern. — C. Ricci.
„ Einrichtung an Gewehren mit Cylinderverschluss zum Abdichten gegen zurückschlagende Gase. — Waffenfabrik Mauser.
„ Einrichtung an der Hülse für Gewehre mit Cylinderverschluss zum Ableiten zurückschlagender Treibmittelgase. — Waffenfabrik Mauser.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 345, 346 und 347.

Digitized by Google

Classe

72. Neuartiger Mantelverschluss bei Mantelgeschossen. — Heinrich Martin.
„ Anbringung einer Winkelstütze und eines Trompetchens an Militär-Gewehren. — Felix Mauthner und Fritz Figlowsky.
„ Patronenhülse aus Eisen oder Stahl. — Luigi Stampacchia und Pietro Rodda.
„ Gelenkiger Sporn für Feldlafetten. — Emil Ritter von Skoda.
„ Differential-Seilbremse für Feldlafetten. — Emil Ritter von Skoda.
„ Mit Hilfe der Rücklauf-Energie selbstthätig einstellbarer Panzerthurm für Geschütze. — Josef Albert Deport.
„ Federbremse zum Regeln des Rück- und Vorlaufes von Geschützen. — Emil Ritter von Skoda.

Eingelaufene Bücher.

Über das Richten in verdeckten Stellungen auf Grund der Erprobung bei der Feld-Artillerie von Heinrich Edler von Brilli, Major und zweiter Stabsofficier im k. und k. Divisions-Artillerie-Regimente Nr. 21. Mit 1 Tafel. Verlag von Seidel und Sohn. Wien 1895.

Die Kriege Friedrichs des Großen. Zweiter Theil. **Der zweite schlesische Krieg. 1744—1745.** Herausgegeben vom Großen Generalstabe, Abtheilung für Kriegsgeschichte.
Erster Band: Böhmen 1744. Mit 19 Karten, Plänen und Skizzen.
Zweiter Band: Hohenfriedeberg. Mit 14 Plänen und Skizzen.
Ernst Siegfried Mittler & Sohn. Berlin 1895.

Das Straßengrundbuch. Anleitung zur Darstellung und Evidenzhaltung des Bestandes von Landstraßen nebst dazugehöriger Objecte nach einem graphisch-schematischen System von Ingenieur Carlo Boog. Mit 2 lithographierten Tafeln und einem Zeichenschlüssel, Als Manuscript gedruckt. Preis 2 fl. Spielhagen & Schurich, Verlagsbuchhandlung Wien 1895.

Tafeln zur Berechnung des Höhenunterschieds aus gegebener horizontaler Entfernung und gemessenem Höhenwinkel. Für Entfernungen bis 400*m* und Höhenwinkel bis 25° (alte Theilung der Quadranten) von E. Hammer. J. B. Metzler'scher Verlag. Stuttgart 1895.

Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen. Ein Leitfaden für Monteure, Werkmeister, Techniker etc. Herausgegeben von F. Grünwald, Ingenieur. Mit 278 Holzschnitten. Fünfte Auflage. Druck und Verlag von Wilhelm Knapp. Halle a./S. 1895.

Grands Artilleurs — Drouot — Senarmont — Éblé. Par le capitaine d'artillerie Maurice Girod de l'Ain, avec 4 portraits.
Ouvrage couronné par l'Académie française. Berger-Levrault et Cie. Paris-Nancy 1895.

Experiments with a new polarizing Photo-Chronograph, applied to the measurement of the velocity of projectiles. By Dr. Albert Cushing Crehore, and Dr. George Owen Squier. Reprinted from the „Journal of the united states artillery". Artilleriy school press. Fort Monroe, Virginia 1895.

Desenfilada. Estudio de la protección en las obras defensivas. Por Don Mariano Rubió y Bellvé, Capitán de Ingenieros. Imprenta del Memorial de Ingenieros. Madrid 1894.

Noções de Artilharia por J. M. Moreira Guimarães, capitão de artilharia Impr. W. und S. Loewenthal. Berlin 1895.

Digitized by Google

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate Juli 1895.

Mit Ende Juni 1895 waren krank verblieben	bei der Truppe	1.581 Mann
	in Heilanstalten	7.031 „
Krankenzugang im Monate Juli 1895		17.833 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		64
Im Monate Juli 1895 wurden an Heilanstalten abgegeben		7.511 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		27
Im Monate Juli 1895 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		18.331 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		16.484 „
entsprechend ‰ des Abganges		899
durch Tod		82 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		4·47
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·29
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	1.302 Mann
	in Heilanstalten	6.812 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	174	11	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	593	—
darunter: Darmtyphus	44	7	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	1.275	2
Ruhr	42	1	Croupöse Lungenentzündung	59	4
Malariakrankheit	1.052	—	Brustfellentzündung	125	6
Lungentuberculose	27	3	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	2.783	1
Trachom und Augenblennorrhöe	99	1	Gelenksrheumatismus	193	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.671	1	Wunddruck der Füße, Aufritt	501	—
Scorbut	107	1	Körperliche Beschädigungen	1.968	4

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	55	23	0·38	Krakau	62	26	0·64
2. „	63	24	0·35	Wien	56	23	0·26
3. „	90	28	0·29	Graz	90	28	0·24
4. „	64	28	0·46	Budapest	62	25	0·68
5. „	50	21	0·25	Pressburg	52	18	—
6. „	53	23	0·20	Kaschau	51	21	0·35
7. „	58	28	0·30	Temesvár	66	32	0·35
8. „	62	20	0·33	Prag	65	22	0·13
9. „	60	24	0·07	Josephstadt	55	19	—
10. „	59	31	0·18	Przemyśl	62	32	0·28
11. „	58	32	0·56	Lemberg	55	29	0·22
12. „	56	27	0·14	Hermannstadt	62	30	0·31
13. „	64	31	0·43	Agram	47	26	0·44
14. „	66	25	0·15	Innsbruck	50	25	—
15. „	83	34	0·09	Sarajevo	47	24	0·29
Militär-Commando in Zara	145	52	0·24	Zara	181	56	0·75

Außerdem sind noch vorgekommen: 14 Selbstmorde und 17 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

Bei den in den Rubriken: Trachom, Scorbut und Magenkatarrh ausgewiesenen Todesfällen sind als Complicationen hinzugetreten, Nierenentzündung, bezw. Darmtyphus und acute Bauchfellentzündung.

Digitized by Google

Lehrbuch der Waffenlehre zum Gebrauche an den k. und k. Militär-Akademien und zum Selbstudium für Officiere aller Waffen, bearbeitet von Eduard Marschner, k. und k. Hauptmann übercomplet im Artilleriestabe, Lehrer an der technischen Militär-Akademie. Wien und Prag. Verlag von F. Tempsky, 1895.

Hauptmann Marschner theilt im Sinne der vom k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium hinausgegebenen methodischen Anleitung für den Unterricht im Waffen- und Schießwesen an den k. und k. Cadettenschulen den gesammten, in den Bereich der Waffenlehre fallenden Lehrstoff in zwei Theile: Die allgemeine Waffenlehre, enthaltend die Elemente der Feuerwaffen und die Wirkung der letzteren; ferner die specielle Waffenlehre, welche die Einrichtung der gegenwärtig gebräuchlichen Waffen und deren Verwendung behandelt.

Der vorliegende I. Theil des umfangreichen Werkes umfasst die „allgemeine Waffenlehre".

Die „Einleitung" ist den Definitionen der nöthigen Begriffe gewidmet und bildet zugleich die Basis für die naturgemäße Gliederung des Stoffes in folgende fünf Abschnitte:

I. Die explosiven Präparate;
II. die Geschosse:
III. die Rohre;
IV. die Gestelle, und
V. die Wirkung der Feuerwaffen.

Nach einer durch sehr gute Textfiguren illustrierten Abhandlung über die explosiven Präparate im allgemeinen, sind im I. Abschnitte, nebst dem Schwarzpulver und dem diesem ähnlichen Amonpulver, noch die Nitropräparate, die modernen rauchschwachen Pulversorten, sowie die sonstigen explosiven Präparate (Pikrinsäure, Ecrasit, Zündpräparate) mit entsprechender Ausführlichkeit, welche sich insbesondere auf die Zusammensetzung und Eigenschaften der Pulversorten, dann auf die Erzeugung des Schwarz- und des rauchschwachen (Nitrocellulose-) Pulvers bezieht, behandelt. Die Reihe der auf Seite 51 aufgezählten, in Österreich-Ungarn eingeführten rauchschwachen Pulversorten wäre noch durch Anführung des 2*mm*, 3*mm* und 5*mm* Geschützpulvers M. 95 zu ergänzen, welche rauchschwache Pulversorten für den 15*cm* Panzermörser M. 80, bezw. für die 15*cm* Batteriehaubitze bestimmt sind.

Im II. Abschnitte „die Geschosse" finden wir die Einrichtung der Geschosse im allgemeinen (Größe und Gestalt, Material und Gewicht der Geschosse), dann die Einrichtung der Geschosse zur Erzielung der Treffähigkeit und für die beabsichtigte Wirkung, in sehr eingehender, klarer und sachgemäßer Weise dargelegt. Dort wo nöthig, bediente sich der Verfasser der mathematischen Erläuterung, wobei er es mit Rücksicht auf jene Leser, welchen die einschlägigen Theorien nicht mehr geläufig sein sollten, nicht unterließ, die angewandten Formeln, Begriffe aus der Mechanik etc. kurz zu erklären. Sehr schön ist das Capitel „Geschosszünder" behandelt, auch werden als Repräsentanten der verschiedenen Zündergattungen zweckmäßigerweise immer nur in Österreich-Ungarn eingeführte Zündermodelle vorgeführt.

Der III. Abschnitt enthält zunächst die Principien des Rohrbaues. Hiebei sind die Theorien des k. k. Regierungsrathes Professors Kaiser in

Digitized by Google

einem dem Zwecke des Buches mit vielem Geschicke angepassten, restringierten Umfange wiedergegeben. Bezüglich der weiteren Abhandlungen dieses Abschnittes: innere und äußere Einrichtung der Rohre, dann bezüglich des IV. Abschnittes „Die Gestelle der Feuerwaffen" sei nur erwähnt, dass auch diese Materien mit großer Übersichtlichkeit und Gründlichkeit behandelt und durch zahlreiche, vorzügliche Abbildungen erläutert sind.

Durch den V. Abschnitt „Wirkung der Feuerwaffen" (innere und äußere Ballistik, Theorie dar Treffwahrscheinlichkeit, Wirkung der Geschosse, das Richten der Feuerwaffen, Einrichtung und Gebrauch der Schießtafeln, Theorie des Einschießens), ist der in der Vorrede zur Marschner'schen Waffenlehre bezeichneten ersten Aufgabe des Werkes, nämlich „als Lernbehelf für die Zöglinge der k. und k. Militär-Akademien" zu dienen, im vollsten Maße Rechnung getragen, weshalb diesem Abschnitte auch der halbe Umfang des vorliegenden I. Bandes eingeräumt werden musste.

Bei Anordnung des in diesen Abschnitt fallenden Lehrstoffes hat dem Verfasser speciell der für die Artillerie-Abtheilung der technischen Militär-Akademie vorgeschriebene Lehrplan als Richtschnur gedient.

Logischer Aufbau und leichtfassliche Darstellung der gesammten Materie der Ballistik bei steter Rücksichtnahme auf die Bedürfnisse der Schießpraxis sind die Hauptmerkmale dieses Abschnittes, in welchem sich der Verfasser nirgends in nebensächliche Details verliert, und, wo immer es angeht und zweckmäßig erscheint, die praktische Bedeutung der einzelnen ballistischen Sätze durch geeignete Beispiele erläutert.

Soweit der in sehr gefälliger Ausstattung und mit vielen, durchwegs sehr guten Textfiguren erschienene I. Band (der II. Band soll Ende dieses Jahres erscheinen), der Marschner'schen Waffenlehre ein Urtheil gestattet, hat der Verfasser mit bedeutendem Verständnisse und großem Fleiße ein gediegenes Werk geschaffen, welches sowohl als Lehr- und Lernbehelf in den k. und k. Militär-Bildungsanstalten, wie auch für das Selbstudium vorzüglich geeignet ist.

Hauptmann Elmar.

Taktische Eigenthümlichkeiten der russischen Armee. Von Max Csicserics von Bacsány, k. und k. Hauptmann im Generalstabs-Corps. Separatabdruck aus „Minerva", illustrierte, militär-wissenschaftliche Zeitschrift. Wien. Druck und Verlag von Kreisel & Gröger. 1895.

Der Verfasser bietet in der vorliegenden Broschüre, eine trotz aller Kürze überaus gründliche und reichhaltige Übersicht der taktischen Thätigkeiten und Leistungen des russischen Heeres, hebt die mannigfaltigen charakteristischen Unterschiede, welche sich gegenüber den westeuropäischen Staaten ergeben, hervor, und schöpft aus der gleichzeitigen Betrachtung der organisatorischen Verhältnisse, der Eigenthümlichkeiten von Volk und Land, sowie der geistigen Factoren, eine sehr glückliche, naturgemäße Erklärung ihres Zusammenhanges, und eine zumeist sehr treffende Beurtheilung der Heeresverhältnisse Russlands.

Nachstehend werden die wichtigsten der vielen Einzelnheiten berührt, welche die in Rede stehende Arbeit detailliert erörtert.

Digitized by Google

Von einer allgemeinen Vorbemerkung ausgehend, bespricht der Verfasser zunächst die Reglements der drei Waffen, deren Geist und Fassung überhaupt, sowie namentlich die ihnen zugrunde liegende eigenartige Vorstellung der Russen über den Verlauf des modernen Kampfes, welche diesen letzteren als eine scharf gegliederte Reihe von Gefechtsphasen auffasst, hiebei deren Überfließen ineinander fast ausschließt, Aufklärung, Sicherung, Marsch und Ruhe als ganz abgetrennte, außer jedem Zusammenhange mit dem Gefechte stehende Thätigkeiten behandelt.

So betreibt z. B. die Vorhut ausschließlich Aufklärungs- und Sicherungsdienst, keineswegs aber die Einleitung des Gefechtes; letztere obliegt anderen Truppen und ist fast immer gefolgt von dem Aufmarsche des Gros in eine Bereitschaftstellung (Reserve-Ordnung), während eine directe Entwicklung der Marsch-Colonnen ins Gefecht, nicht zum Ausdrucke kommt

Sehr interessant sind die Bemerkungen über die Artillerieverwendung. Diesbezüglich sagt der Autor:

„Noch eine taktische Erscheinung glaube ich durch die von der unseren verschiedene russische Ansicht über den Verlauf eines Gefechtes zu erklären; es ist dies die Artillerie-Verwendung. Auch hier wird im Reglement (Instruction für das Gefecht der Feld-Artillerie im Verbande mit anderen Waffen — 1882) die Thätigkeit der Vorhut mit ihrer Artillerie, als ein rein selbständiger Recognoscierungsact angesehen und vor Auffahren von Artillerie in unzweckmäßige Positionen auf Grund des Vorhutgefechtes gewarnt. Im Zusammenhange mit einem als allmählich sich entwickelnd dargestellten Gefechtsverlauf wird angeordnet, dass — so günstig es auch ist, zu Beginn viel Artillerie in das Gefecht zu bringen — doch stets ein Theil der Artillerie in Reserve zu halten ist, u. zw. bei einer selbständigen Infanterie-Truppen-Division zwei Batterien (von 6); in größeren Verhältnissen entwickeln die in erster Linie kämpfenden Truppen-Divisionen ihre gesammte Artillerie, während die in Reserve bleibenden Divisionen (oder Theile derselben) ihre Artillerie (bezw. einen proportionierten Theil davon) bei sich behalten. (Corps-Artillerien bestehen bekanntlich nicht.)“

„Beim Stellungswechsel in der Vorrückung wird es als sehr zweckmäßig bezeichnet, hiebei eine Verstärkung durch Batterien aus der Reserve vorzunehmen.“

„Bezüglich der Entscheidung sagt das Reglement: Bei Abnahme der Stärke des feindlichen Artilleriefeuers und, wenn sich infolge der verkürzten Entfernungen die allgemeine Kräftevertheilung des Gegners genauer bestimmen und der Punkt für den entscheidenden Angriff feststellen lässt, ist gegen diesen bezeichneten Punkt der gesammte (oder der größere Theil) der Artillerie von der allgemeinen Reserve heranzuziehen. Diese kommt aus dem Reserveverhältnisse in die Linie der bereits thätigen Batterien der Gefechtsfront, d. i. auf 700 bis 900 Saschen (= etwa 1.500 bis 2.000 Schritte) und wenn möglich noch etwas näher an den Feind.“

„Die russische Artillerie-Verwendung im Gefechte charakterisiert sich also durch eine allmähliche Entwicklung von Batterien mit der Absicht, die höchste artilleristische Leistung mit dem Erreichen der letzten Position zu entfalten. Das Streben nach einer artilleristischen Feuerüberlegenheit von vornherein im Gefechte geht der russischen Armee ab. Daher ist jenes Hin-

Digitized by Google

eilen aller in der Nähe eines Kampfes befindlichen Batterien auf das Gefechtsfeld, wodurch die deutsche Artillerie zu den Erfolgen des letzten Feldzuges soviel beitrug, von der russischen Artillerie in einem Zukunftskriege dermalen nicht zu erwarten. Dagegen wendet man der Ausbildung der Artillerie im Manövrieren und im Schießen größerer (Batterie-Gruppen-) Verbände, eine besondere Aufmerksamkeit zu."

Vorstehende Betrachtungen des Herrn Verfassers, nach seiner eigenen Angabe ausschließlich aus „Vorschriften" deduciert, da eine Beobachtung der bezüglichen taktischen Details bei neueren Manövern kaum stattgefunden haben dürfte, erscheinen zunächst wohl ganz richtig; doch es ist immerhin nicht ausgeschlossen, dass die Russen in nicht ferner Zeit diesbezüglich ihre Ansicht ändern, und ebenfalls die allgemein moderne Massenverwendung der Artillerie von Haus aus acceptieren. Kämpfte doch 1866 die preußische Artillerie zumeist nur batterieweise und ohne Einklang — und vier Jahre später, war ihre Taktik eine gänzlich andere. Wir möchten daher in diesem einem Punkte doch bemerken, dass sich aus dem Wortlaute der ziemlich veralteten Vorschriften (1882) kein sicherer Schluss auf das Verhalten der russischen Artillerie im nächsten Kriege ziehen lässt.

Überaus sachlich und eingehend behandelt die vorliegende Studie des weiteren die Thätigkeit der Cavallerie und deren vielfache Eigenthümlichkeiten, so z. B. ihre in hervorragendem Maße angestrebte Verwendung als Schlachtenwaffe, ihr Eingreifen gegen Flanke und Rücken der feindlichen Schlachtfront, namentlich gegen lange Artillerielinien, das Auftreten großer Cavallerie-Corps in selbständiger Verwendung (Raids etc.). Das Fußgefecht, die Kampfweise der Kosaken und deren Beziehungen zur regulären Cavallerie, die Vorliebe der Russen für den kleinen Krieg (Reminiscenzen an 1812) u. dgl. m.

Besonders sorgfältig ist der Kampf der Infanterie studiert und zur Erörterung gebracht.

Aus den bezüglichen Vorschriften, sowie durch Citierung einer Reihe militärischer Aufsätze und Werke, weist der Verfasser nach, dass die russische Infanterie trotz der Neubewaffnung mit den Repetier-Gewehren und ungeachtet sorgfältiger Pflege des Schießwesens, noch immer in ganz hervorragendem Maße zur Stoßtaktik hinneigt.

Interessant sind auch die Ausführungen, über die von den Russen als eine specielle, exceptionelle Eigenschaft ihrer Truppen beanspruchte und überall hervorgehobene „nationalrussische" Tapferkeit, die zum Theile das Streben nach dem Kampfe mit der blanken Waffe — trotz Repetiergewehr — begründen will.

Auch die abweichende Durchführung des „Aufklärungsdienstes" der Cavalleriekörper, der auf ein förmliches dichtes Abstreifen ganzer Terrainzonen abzielt, die eigenartige Handhabung des Vorpostendienstes, welcher in sehr vielen Fällen fast ausschließlich der vorgeschobenen Cavallerie zufällt, dann die große Rührigkeit der Russen in Einführung und Vervollkommnung technischer Neuerungen (Ballon, Telegraph, Telephon, Brückenwesen etc.) finden Erörterung.

Von der Besprechung der organisatorischen Eigenthümlichkeiten, deren wesentlichste wohl in der Stellung der Truppen-Division als höherer Verbandkörper einer Waffengattung (also nicht Gefechtseinheit mit

Digitized by Google

verschiedenen Waffen, wie bei uns etc.) gelegen ist, seien wieder die Bemerkungen des Verfassers bezüglich der Artillerie hervorgehoben:

„Bekanntlich fehlt dem russischen Armee-Corps eine Corps-Artillerie, wogegen die Artillerie der Division im Verhältnisse zu unserer stärker ist (6 Batterien). Dies ist umso auffallender, weil ja das Reglement bei der Gefechtsverwendung immer eine Reserve an Artillerie fordert; dies hat in den weitaus meisten Fällen ein Zerreißen des Brigade-Verbandes im Gefechte zur Folge, bezw. die Bildung von Batteriegruppen unter *ad hoc* bestimmten Commandanten."

„Der Umstand, dass die beiden reitenden Batterien einer Cavallerie-Division nicht unter ein gemeinsames Gruppen- (Batterie-Divisions-)Commando vereint sind, erklärt sich einfach dadurch, dass die russische Batterie keine Unterabtheilung wie bei uns ist, sondern dass sie eine selbständige Abtheilung darstellt; die Batterien werden von Stabsofficieren befehligt (einzelne haben Inhaber-Chefs)."

„Das Reglement für höhere Cavallerie-Verbände vom Jahre 1882 enthält zwar einen Punkt, wonach bei gemeinsamer Verwendung beider Batterien der Truppen-Division, der ältere Batterie-Commandant über beide den Befehl zu führen hat, gibt aber Beispiele von getheilter Verwendung der Batterien im Cavalleriekampfe. Aus diesen Beispielen ist zu ersehen, dass auch die reitenden Batterien nicht auch von vorneherein vollzählig ins Feuer zu bringen sind, sondern nach und nach — also auch hier, im Reitergefechte, Artillerie-Reserven. Der neue Entwurf zum Cavallerie-Reglement, IV. Theil (Brigade, Division, Corps) gibt keine Beispiele und nimmt nur eine gemeinschaftliche Thätigkeit beider reitender Batterien in Aussicht."

„Eine recht interessante Beobachtung kann man bezüglich der reitenden Artillerie machen; sie fühlt sich nicht als Artillerie, welche der Reiterei beigegeben ist, sondern hält sich für eine Cavallerie, die Geschütze führt. Dies ist eine Folge der strengen organisatorischen Trennung der Fuß- und reitenden Artillerie (eigener Status der Officiere; besondere Adjustierung, welche jener der Cavallerie ähnelt)."

Zum Schlusse bespricht der Verfasser noch die Ausbildungsprogramme der russischen Truppen, die scharfe Trennung der theoretischen Winter- und der praktischen Sommer-Übungsperiode, die häufigen Nachtübungen, das Trainwesen, endlich die operative Thätigkeit des Generalstabes, dessen Technik allem Anscheine nach noch keine vollkommene ist, und erst durch neuere Studien über die Bewegung und Leitung von Massenarmeen (Werk des Obersten Heismann) zu vollständiger Ausgestaltung gelangt.

Man findet hier somit ein sehr getreues Gesammtbild der Taktik des russischen Heeres, eine von großer Sachkenntnis und scharfem Blicke zeugende Beurtheilung aller einschlägigen Verhältnisse, somit eine Arbeit, mit der dem Verfasser voller Anspruch auf Dank und Würdigung seiner Mühe erwächst.

Von unserem Standpunkte hätten wir noch eine etwas eingehendere Behandlung einiger technischer Fragen, so namentlich der Verhältnisse der technischen Truppen gewünscht. Vielleicht vermag der Herr Verfasser zu einem späteren Zeitpunkte hierüber einiges zu bieten. Er kann versichert sein, dass seine Ausführungen mit großem Interesse gelesen werden.

(B. v. B.)

Digitized by Google

Der Vertheidigungskampf der Stadt Brünn gegen die Schweden 1645. Von Dr. B. Bretholz. Herausgegeben vom Gemeinderathe der Landeshauptstadt Brünn. Druck und Verlag von Rudolf M. Rohrer, Brünn 1895.

Das vorliegende Werk befasst sich hauptsächlich mit der Schilderung der Ereignisse während der zweiten Belagerung der Stadt Brünn und des Spielberges durch die Schweden in der Zeit vom 3. Mai bis 15. August 1645. Dasselbe, welches anlässlich der 250jährigen Jubiläumsfeier der glorreichen Vertheidigung in schöner Ausstattung erschien, und durch zahlreiche Textbilder und Plan-Beilagen ausgestattet wurde, schildert auf Grund authentischer Daten, den mit großer Ausdauer geführten 16-wöchentlichen Vertheidigungskampf in ausführlicher Weise, während die allerdings nur eine Woche dauernde erste Belagerung Brünns (anfangs September 1643), nur kurz berührt wird.

In der Einleitung wird eine allgemeine Darlegung der Verhältnisse während des 30jährigen Krieges, welche zum Erscheinen der Schweden vor Brünn führten, geboten.

Was die Vertheidigung selbst anbelangt, so ist besonders hervorzuheben, dass dieselbe durch die geringe Besatzung des Spielberges im Vereine mit der Bevölkerung der Stadt, gegen einen bedeutend überlegenen Gegner in planvoller und offensiver Weise durch den Commandanten de Souches geführt wurde. Die Zeit bis zur erfolgten Einschließung wird emsig für die Ausbesserung der Befestigungswerke, sowie für die Neuanlage eines den Spielberg mit der Stadt verbindenden gedeckten Weges, der sich in der Folge sehr bewährt hatte, verwendet.

Alle sonstigen Maßregeln für die Vertheidigungs-Instandsetzung werden nach Thunlichkeit getroffen. Während des Kampfes wird durch zahlreiche, zweckmäßig angelegte Ausfälle, welche hauptsächlich der Zerstörung der Belagerungs-Arbeiten gelten, der Muth des Vertheidigers gehoben. Vom Minenkriege wird in ausgedehnter und geschickter Weise Gebrauch gemacht. An bedrohten Stellen wird durch rechtzeitige Aufführung eines Abschnittes immer wieder eine neue Vertheidigungslinie geschaffen.

Es steht zu erwarten, dass das besprochene Werk, welches sich durch Inhalt und Form gleich empfiehlt, schon auch im Hinblicke auf den patriotischen Zweck eine zahlreiche Verbreitung erfährt. Hauptmann Kutzlnigg.

Die Brieftaube und die Art ihrer Verwendung zum Nachrichtendienste. Zusammengestellt für die Wissmann-Expedition nach Deutsch-Ost-Afrika durch Dr. W. Roeder, früheren Präsidenten und Ehrenpräsidenten des Strassburger Brieftauben-Vereines „Columbia“. Mit 11 Abbildungen im Text. Zweite Ausgabe. Heidelberg, Carl Winters Universitäts-Buchhandlung.

Die zweite Ausgabe dieses Büchleins, welches in bündiger Fassung viel Wissenswertes enthält, verfolgt die Absicht, dem Leser die Bedeutung des Brieftaubenwesens für den Nachrichtendienst klar zu machen.

Den interessanten Erörterungen ist eine mit übersichtlichen Darstellungen versehene Detailbeschreibung eines Brieftaubenhauses mit aller Inneneinrichtung angefügt.

Digitized by Google

Durch die Einflechtung mancher eigener Erfahrung des Verfassers — eines bewährten Fachmannes — gewinnt die kurze Abhandlung besonders für den Praktiker, weshalb das Büchlein allen Brieftaubenzüchtern, wie auch allen Freunden des Brieftauben-Sportes anempfohlen wird.

Der Verfasser erklärt sich gerne bereit, über die besten Bezugsquellen aller erforderlichen Gegenstände die nöthigen Aufschlüsse zu geben, ja sogar — damit die nöthige Garantie geboten ist — dieselben selbst zu besorgen.

Hauptmann Wisokomeytsky.

Das Straßengrundbuch. Anleitung zur Darstellung und Evidenzhaltung des Bestandes von Landstraßen nebst zugehöriger Objecte, nach einem graphisch-schematischen System von Ingenieur Carlo Boog, niederösterreichischer Landes-Ingenieur. Mit 2 lithographierten Tafeln und einem Zeichenschlüssel. Als Manuscript gedruckt. Verlag Spielhagen & Schurich. Wien 1895. Preis 2 fl.

Aus dem ausführlichen Titel dieses Werkchens ist zu ersehen, dass dasselbe eine Anleitung darstellt, in welcher Art die bereits erbauten Landstraßen actenmäßig verzeichnet werden sollen. Damit wird einem fühlbaren Bedürfnisse abgeholfen, nachdem sich in den wenigsten Fällen für einzelne Straßenzüge Behelfe vorfinden, aus denen zweifellos der ganze Bestand der Straße ersichtlich wird.

Das hier vorgeschlagene Grundbuch, welches sich übrigens auch schon bestens bewährt haben soll, besteht im allgemeinen aus einer Reihe vorgedruckter Blätter, deren jedes für 1*km* Straße bestimmt ist. Auf jedem Blatte ist die Straße von links nach rechts fortschreitend derart verzeichnet, dass in 14 untereinander angeordneten Rubriken folgende Straßentheile graphisch zum Ausdrucke gebracht sind: 1. Längenprofil (Neigungen, Querschnittscoten, Brücken und Durchlässe, Wasserstände, Niveausteine, Rasten, Curven u. dgl.). 2. Fremde Anlagen (Eisenbahnen, Draht-, Wasser-, Gasleitungen, Transmissionen, sonstige Objecte, Concurrenz-Objecte u. s. w.). 3. Anlagen (Rechte) der Straßenverwaltung auf nachbarlichen Realitäten. 4. Straßengrund-Grenzmarken. 5. Politische Grenzen. 6. Schneeschauflungs- und schneeverwehte Strecken. 7. Distanzzeichen u. dgl. 8. Baumpflanzungen. 9. Sicherheitsanlagen. 10. Mauern. 11. Sonstige Objecte. 12. Art der Straßendecke, Nebenterrain, Bildstöcke u. s. w. 13. Straßenbreite und Entwässerungsanlagen. 14. Charakteristische Querprofile. Alle Eintragungen geschehen mit schwarzer Tinte auf Grund eines beigegebenen Zeichenschlüssels.

Nach Art dieses Grundbuches können auch Projecte neu zu erbauender Straßen zur Darstellung gelangen.

Das vorliegende Buch zeigt nun an einem Beispiele, mit Erläuterungen, die auch den mit der Straßeninstandhaltung betrauten Personen verständlich sind, die Art der Anlage und Fortführung der Grundbuchsblätter. Vielleicht könnte man da nach der Begründung fragen, warum für die vorgedruckten Blätter gerade der Maßstab $3cm = 100m$ gewählt wurde; auch könnte man wünschen, dass der Buchdrucker größere Typen gewählt hätte, denn es dürfte manchem Straßenmeister das Lesen des Nonpareille-Druckes etwas beschwerlich werden.

Das 56 Seiten umfassende Büchlein erscheint jedoch seiner Anlage nach so zweckmäßig, dass alle, die mit der Evidenzhaltung von Straßen zu thun haben, Civilämter und Militärbehörden, nicht ermangeln sollten, sich daraus guten Rath zu holen.

K.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Kriegsausrüstung fester Plätze nach russischen Anschauungen [1]).

Übersetzt von

Julius Bussjäger,

k. und k. Major, commandiert beim Geniestabe.

Die Kriegsausrüstung einer Festung umfasst: 1. die Bereitstellung der Kriegsbesatzung. 2. Die Armierung der Werke und die das Artilleriewesen betreffenden Arbeiten. 3. Die Ingenieur-Arbeiten. 4. Die Versorgung der Festung mit Verpflegs- und Sanitäts-Vorräthen.

A. Besatzung. Zusammensetzung und Größe.

Die Besatzung setzt sich zusammen: I. aus der Festungs-Verwaltung. II. Aus den Truppen.

I. Die Festungs-Verwaltung.

Die Vertheidigung der Festung leitet der Commandant.

Demselben sind beigegeben:

a) der Festungsstab,

b) die Festungs-Verwaltungen, u. zw.: die Artillerie-, Ingenieur- und die Intendanz-Verwaltung. Dort, wo es nothwendig, wird dem Commandanten auch ein Organ der Marine-Verwaltung beigegeben, überdies auch Organe für die Militär-Gerichtsbarkeit und zur Bildung der Festungs-Cassa.

Zu *a*) Der Festungsstab steht unmittelbar unter dem Commandanten und besteht aus: der Commandanten-Abtheilung, der Militär-Abtheilung und der Sanitäts-Abtheilung.

Zum Festungsstab gehören auch der Festungs-Geistliche, das Festungs-Gendarmerie-Commando, das Festungs-Feuerwehr-Commando und die Festungs-Brieftaubenstation.

Zu *b*) Die Festungs-Verwaltungen. Die Festungs-Artillerie-, Ingenieur- und Intendanz-Verwaltungen unterstehen bezw. dem Com-

[1]) Nach: „Der Belagerungskrieg, oder Angriff und Vertheidigung von Festungen". Von A. Jocher, General-Lieutenant im russischen Ingenieur-Corps. 3. Auflage. Mit einem Atlass von 22 Tafeln. Petersburg 1891.

Digitized by Google

mandanten der Festungs-Artillerie, dem Vorstand der Festungs-Ingenieur-Verwaltung und dem Festungs-Intendanten.

Die Festungs-Verwaltungen haben einen besonderen Kriegsstand.

In Festungen, welche auch detachierte selbständige Forts besitzen, werden für letztere auf Kriegsdauer besondere Commandanten ernannt; desgleichen werden eigene Commandanten ernannt, welche für die Einheitlichkeit der Vertheidigung der Forts und der entsprechenden Theile der Hauptumfassung zu sorgen haben.

Zur Entscheidung in wichtigen Fragen bildet der Commandant den Vertheidigungsrath, welchem er präsidiert, und welcher gebildet wird aus ständigen Mitgliedern: dem Vorstand des Festungsstabes, dem Commandanten der Festungs-Artillerie, dem Leiter der Festungs-Ingenieur-Verwaltung, dem Festungs-Intendanten und dem ältesten Truppen-Commandanten. Die Meinung des Vertheidigungsrathes ist für den Commandanten, als dem für die Vertheidigung allein Verantwortlichen, nicht verbindlich.

II. Die Truppen.

a) Infanterie.

1. Die Stärke der Besatzung ist auf Grund der im Frieden ausgearbeiteten Vertheidigungspläne zu ermitteln, bei Berücksichtigung der möglichen Angriffsrichtungen.

2. Diese Ermittlung soll vom äußeren Umfang gegen das Centrum des Platzes erfolgen, und nicht umgekehrt, wie dies früher geschah.

3. Die ganze Festung ist in Vertheidigungs-Bezirke zu theilen, deren jeder zwei, drei oder vier Forts und den zugehörigen Theil der Hauptumfassung umfasst; die Bezirke sollen ihre Abgrenzung an natürlichen Hindernissen finden; Verbindungen sollen in der Mitte derselben liegen.

4. Bei permanenten Forts sind an den Facen und Flanken 1 Mann, bei provisorischen Forts $1^1/_2$ Mann per laufenden Meter der Kammlinie zu rechnen, insoweit selbe nicht von Traversen und Geschützen occupiert ist; an der Kehle die Hälfte, also $^1/_2$ oder $^3/_4$ Mann per laufenden Meter. Zu der sich so ergebenden Besatzung sind ein Drittel bis ein Viertel als Reserve zu rechnen.

5. Für die Bewachung des Raumes vor der Linie der Forts und zur Sicherung dieser Linie vor einem Durchbruch der Intervalle, muss für jeden Vertheidigungs-Bezirk eine Special- oder Sector- (Bezirks-) Reserve bestimmt werden. Der dritte Theil dieser Reserve besorgt den Wachdienst und bildet zugleich die äußeren Reserven der im Bezirke

Digitized by Google

liegenden Forts. Die beiden anderen Drittel haben Durchbruchsversuche zu verhindern, wechseln aber mit dem ersten Drittel im Wachdienste täglich ab.

Die Größe dieser Reserven hängt vom Terrain und von der Länge der Linie ab, auf welcher die Wachposten (bis auf 1 bis 2*km* vor den Forts) bestritten werden müssen. Man kann annehmen, dass bei bekanntem Terrain und nachdem die Sicherungs-Truppen Stützpunkte hinter sich haben, eine Compagnie von 84 Rotten eine Linie von 2 und sogar 3*km* Länge sichern und bewachen kann.

6. Die Bezirksreserve soll eine taktische Kampfeinheit bilden; sie untersteht dem Bezirks-Commandanten, dieser dem Festungs-Commandanten.

7. Die Größe der allgemeinen oder Hauptreserve, welche zur Ausführung der Vertheidigungs-Arbeiten, ferner für Offensiv-Unternehmungen und insbesondere zur Thätigkeit gegen den schrittweisen Angriff bestimmt ist, wird ermittelt in Übereinstimmung mit dem Maße des Widerstandes, welchen der Platz leisten soll, und ist auch abhängig von der Länge und Qualität der von der Reserve zu besetzenden und zu vertheidigenden Vorpositionen. Man kann im allgemeinen ½ bis 2 Mann per Schritt dieser Positionen rechnen.

In die allgemeine Reserve sind die besten Truppen der Besatzung und auch vier bis sechs Feld-Batterien einzutheilen.

8. Die Hauptumfassung kann anfänglich schwächer besetzt sein, und genügt es, ein Mann auf 3 bis 4*m* Länge der Feuerlinie zu rechnen, da nur für den geregelten Wachdienst zu sorgen ist.

9. Dem Commandanten muss ein Detachement bis zu 1 Regiment mit einigen Feld-Geschützen und ½ bis 1 Escadron Cavallerie zugewiesen werden, welche die „Reserve des Commandanten" bilden und vom Commandanten persönlich im entscheidenden Augenblick ins Treffen geführt wird.

Setzen wir eine Festung voraus, die aus einer Hauptumfassung mit 12 Polygonal-Fronten à 1*km* Länge besteht, ferner aus 14 Gürtelforts (Facen 120*m*, Flanken 70*m*, Kehle 240*m* lang), welche 6*km* vom Centrum, 3·5*km* von einander entfernt sind, so ergäbe sich die Infanterie-Besatzung annähernd wie folgt:

1. Besatzung der Forts	7.600	Mann
2. Bezirksreserven	10.800	„
3. Hauptreserve (6*km* Ausdehnung der Positionen, per 1 Schritt 1 Mann)	9.000	„
4. Hauptumfassung	3.000	„
5. Reserve des Commandanten	1.600	„
zusammen . . .	32.000	Mann

was 40 Bataillonen entspricht.

Digitized by Google

b) Artillerie.

Nach Totleben sind für jedes Geschütz der gesammten Armierung, ausgenommen die Ersatz-Geschütze, 11·5 Mann an Artillerie-Bedienungs-Mannschaft zu rechnen.

Diese mittlere Zahl gründete sich auf folgende Erwägungen:

Jedes Geschütz verlangt zur Bedienung durchschnittlich 5 Mann (die Feuerwerker nicht gerechnet). Als erster Ersatz wird für jede Geschützbedienung 1 Mann dazugeschlagen.

Für Geschütze, die nur selten, dann kurze Zeit wirken (Nahkampf-Geschütze, Geschütze zur inneren Vertheidigung, Kehlgeschütze u. dgl.), wird die einfache Bedienung genügen; also 6 Mann.

Jedes Geschütz, welches sich anhaltend am Kampfe betheiligt (Fernkampfgeschütze), muss die dreifache Ablösung, also 18 Mann, zur Bedienung erhalten.

Von diesen Leuten muss auch der Bedarf für die Arbeiten in Laboratorien, Munitions-Magazinen u. s. w. gedeckt werden.

Per Geschütz ist wenigstens ein Feuerwerker zu rechnen; wünschenswert wäre sogar je ein Feuerwerker zur Ablösung.

In jüngster Zeit wurde, um die Feld-Truppen möglichst wenig zu schwächen, angenommen, per Geschütz der Armierung (die Ersatz-Geschütze ausgenommen) rund 8 Artilleristen zu rechnen. Wenn man aber bedenkt, dass die Artillerie-Bedienungs-Mannschaft infolge des Verticalfeuers und der Torpedo-Bomben in Zukunft größere Verluste als bisher erleiden wird, so muss diese Verringerung als nachtheilig bezeichnet werden.

Als Minimum wird man per Geschütz wenigstens 1 Unterofficier und 11 oder 10 Mann Artillerie rechnen müssen, wobei die Ersatz-Geschütze nicht zu rechnen sind.

Die Ausfalls-Geschütze erhalten, gleich der Feld-Artillerie, ihr eigenes Personale.

Die Gesammtzahl der so ermittelten Artillerie wird nach oben auf ganze Bataillone abgerundet.

c) Ingenieur-Truppen.

An Sappeuren erhält jedes Fort je 20 Mann, dann jedes angegriffene Fort je eine Sappeur-Compagnie für die Arbeiten zur Verstärkung der Position; außerdem werden etwa zwei Sappeur-Compagnien in die allgemeine Reserve eingetheilt.

Digitized by Google

Für den Minenkrieg wird die Mannschaft abgesondert ermittelt, u. zw. wird per Hauptgallerie bei dreifacher Ablösung ein Detachement von 4 Unterofficieren und 24 Soldaten zu rechnen sein.

Pontoniere, Eisenbahntruppen, Telegraphen-Mannschaften und die Luftschiffahrt-Commanden sind nach dem thatsächlichen Erfordernisse zu ermitteln.

d) Cavallerie.

Für den Aufklärungsdienst werden je nach dem Terrain ein bis zwei Regimenter bestimmt, welche aber den Platz vor der Einschließung verlassen müssen. Für den Dienst während der Vertheidigung verbleiben bloß zwei bis vier Sotnien im Platze.

e) Train-Commando.

Dessen Größe ist nach den Entfernungen und nach den zu verführenden Lasten zu ermitteln. Dasselbe kann vermindert werden, wenn sich im Platze viele Feld-Artillerie oder Pontonier-Parks befinden, deren Mittel dann für die Verführung in Anspruch zu nehmen sind.

f) Sanitäts- und Spitals-Commando.

Die Zahl der Ärzte und ärztlichen Gehilfen ist nach der Größe der Besatzung zu ermitteln.

Besatzung im Frieden.

Im Frieden befinden sich in den Festungen von den Besatzungstruppen nur die Cadres.

Die Festungs-Infanterie-Bataillone formieren im Mobilisierungsfalle Regimenter zu fünf Bataillonen des gewöhnlichen Standes, d. i. mit 50 Rotten per Halb-Compagnie.

Die Festungs-Artillerie-Compagnien bringen ihren Stand von 112 Mann auf den Kriegsstand von 350 Mann per Compagnie.

B. Artillerie-Ausrüstung.

Bei der Armierung der Festungswerke sind zu unterscheiden: die Sicherheits-Armierung für den Frieden, oder die stabile Armierung; die Sicherheits-Armierung für den Krieg; endlich die Vertheidigungs-Armierung.

Die Sicherheits-Armierung für den Frieden umfasst alle Werke und hat die Bestimmung, den Platz vor einem offenen oder unvermutheten Angriff zu sichern.

Digitized by Google

Die Sicherheits-Armierung für den Krieg soll nebstdem den Angreifer auf großen Distanzen beunruhigen und ihn zwingen, die Einschließungslinie möglichst weit vom Platze zu etablieren.

Die Vertheidigungs-Armierung hat gegen den schrittweisen Angriff zu wirken. Früher wurde diese Armierung erst dann aufgeführt, wenn sich die Angriffsrichtung geklärt hatte, u. zw. nur auf den angegriffenen und den benachbarten Werken, welche an der Vertheidigung sich betheiligten. Gegenwärtig herrscht das Streben vor, den Angreifer sofort nach seinem Erscheinen vor dem Platze mit kräftigem Feuer zu bekämpfen; deshalb erhalten alle Forts, oder wenigstens alle jene, welchen der Angriff droht, in dem Augenblicke, wo der Platz in Kriegszustand versetzt wird — also zu einer Zeit, wo die Richtung des schrittweisen Angriffes noch lange nicht ausgesprochen ist — die Vertheidigungs-Armierung.

Die Zahl und Gattung der Geschütze ist nach der Größe der Werke, nach den Aufgaben derselben u. s. w. zu ermitteln. Jedenfalls ist dabei im Auge zu behalten, dass die Vertheidigung auf einen Erfolg nur so lange rechnen kann, als sie im Artilleriefeuer den Angreifer überlegen bleibt.

Nach den Normen für die Armierung der Festungen theilen sich die Geschütze in folgende Kategorien:

1. Geschütze der Sicherheits-Armierung,
2. Geschütze der Vertheidigungs-Armierung,
3. Geschütze für die Flankierung der Gräben,
4. der Geschütz-Reserve,
5. Ersatz-Geschütze.

Die Geschütze, welche zur Belagerungs-Artillerie gehören, eignen sich auch zur Armierung von Landbefestigungen; es befinden sich aber gegenwärtig in den Festungen eine große Zahl von Geschützen früherer Constructionen, welche der Belagerungs- und Feld-Artillerie nur bis zur Einführung neuer, entsprechenderer Belagerungs- und Feld-Geschütze zugewiesen sind.

In die Armierung der Landbefestigungen gehören derzeit folgende Geschütze:

Die 8″ige erleichterte stählerne „ 6″ige stählerne schwere „ 6″ige stählerne leichte „ 42‴ stählerne	Kanone C/77

Digitized by Google

Die 24pfündige eiserne und bronzene kurze
„ 24 „ eiserne und bronzene lange
„ 12 „ eiserne und bronzene
„ 9 „ bronzene
„ 4 „ bronzene
„ 3 „ bronzene
} Kanone C/67

leichte Feld-Geschütze C/77,
die 2½pfündige Gebirgs-Kanone C/77,
die 57*mm* Schnellfeuer-Kanone,
die Gattling-Mitrailleusen;

½ Pud schwere bronzene
½ Pud schwere eiserne und bronzene
} Einhorn-Geschütze

24pfündige Carronaden,
8″ige stählerne Mörser C/77,
8″ige stählerne, eiserne und bronzene gezogene Mörser C/67,
6″ige bronzene gezogene Mörser C/67,

5 Pud schwere eiserne und bronzene
2 „ schwere eiserne und bronzene
½ Pud schwere bronzene
6pfündige bronzene
3pfündige bronzene
} glatte Mörser.

Der 6″ige Feld-Mörser C/77.

Die wichtigsten Daten dieser Geschütze sind in der Tabelle enthalten.

Bei der Sicherheits-Armierung für den Krieg werden, mit der Bestimmung auf große Distanzen und gegen offen vorrückende Truppen zu wirken, in jedem ausspringenden Winkel der Forts, des Hauptwalles und der äußeren Nebenwerke je drei Geschütze aufgeführt; auf jeder Flanke und in Flankierungs-Anlagen werden zur Flankierung der Werke und zur Beschießung der Gräben mit Kartätschen wenigstens je zwei Geschütze eingestellt. Eingänge und Brücken müssen im Kreuzfeuer liegen.

Außerdem werden Geschütze an jenen Stellen aufgeführt, von wo aus Annäherungswege und das Innere vorliegender Befestigungen beschossen werden kann.

Auch Mörser werden in der Sicherheits-Armierung vorkommen, um solche Stellen bewerfen zu können.

Im Frieden werden die Werke mit einer restringierten Sicherheits-Armierung versehen: ein Geschütz (oft Feld-Geschütz) in jedem ausspringenden Winkel und je zwei Geschütze zur Flankierung der Gräben. Diese Armierung wird die stabile Armierung genannt.

Digitized by Google

Die Vertheidigungs-Armierung wird jene größte Zahl von Geschützen genannt, welche in den Werken aufgeführt werden kann, unter Voraussetzung, dass die Geschütze durch Traversen gesichert werden. Grundsätzlich ist auf den Flanken jedes Geschütz durch eine Traverse, auf den Facen je zwei Geschütze durch eine Traverse, zu sichern; auf den Flanken sind daher 18 bis 20*m*, auf den Facen 14 bis 16*m* der Feuerlinie per Geschütz zu rechnen.

Die Forts werden nach folgenden Grundsätzen armiert:

1. Zur Abwehr eines gewaltsamen Angriffes dienen 4pfündige und 9pfündige Feld-Geschütze, Schnellfeuer-Geschütze oder Mitrailleusen, u. zw. 6 bis 10 Stück per Fort. Diese Geschütze werden vorzugsweise auf dem Niederwall und in der Kehle postiert, um den Angreifer, der den Durchbruch versucht, in Flanke und Rücken zu nehmen.

Graben-Flankierungs-Anlagen erhalten die volle Armierung, u. zw. 4pfündige und 9pfündige Kanonen mit selbstthätigem Vorlauf, Schnellfeuer-Geschütze oder Mitrailleusen, ohne Rücklauf.

2. Behufs Bestreichung der Zugänge zu den Nachbar-Forts und des Intervalles werden die Flanken der Forts durchaus mit 42‴ Kanonen armiert, welche eine gute Shrapnelwirkung besitzen; oder es können je nach dem Terrain auch 6″ige leichte Kanonen, oder sogar 9pfündige Feld-Geschütze zu diesem Zwecke verwendet werden. Die volle Armierung der Fortsflanken ist besonders dann unbedingt nothwendig, wenn die Forts hinter sich kein Noyau haben, oder wenn die Intervalle nicht rechtzeitig zur Vertheidigung hergerichtet werden konnten.

3. Zum Zwecke, den Gegner auf großen Distanzen zu beunruhigen, dann gegen dessen Communicationen und Lager zu wirken, werden in den ausspringenden Winkeln der Forts 6″ige weittragende schwere Kanonen, in Ermanglung solcher aber 6″ige leichte oder 42‴ Kanonen postiert, so dass in jeder Capitale wenigstens zwei Geschütze wirken.

4. Zur Beschießung uneingesehener Terraintheile werden in jedes Fort zwei bis vier 6 oder 8″ige Mörser eingestellt.

Die aufgezählten Geschütze bilden die Sicherheits-Armierung des Forts für den Krieg. Die übrigen, auf die Vertheidigungs-Armierung zählenden weittragenden Kanonen und Mörser müssen derart placiert werden, dass das Fort dem Feuer der Belagerungs-Batterien so lange Widerstand leistet, bis die Vertheidigungs-Armierung der benachbarten Intervalle bewirkt ist. Ist dies geschehen, so werden alle im Fort offen stehenden Geschütze, ausgenommen diejenigen der Sicherheits-Armierung, aus den Forts heraus-

Digitized by Google

gezogen und entweder zur Verstärkung der Intervalle verwendet oder in die Geschütz-Reserve eingetheilt.

Für die Sicherheits-Armierung des Noyaus werden 24pfündige und 12pfündige Kanonen bestimmt; auf die wichtigsten Punkte 6"ige und 42"' Kanonen. In die Flanken und in die Flankierungs-Anlagen zur Vertheidigung der Festungsgräben werden Schnellfeuer- oder Feld-Geschütze, aber auch alte glatte Kanonen mit gutem Kartätsch-Schuss, bestimmt, wie die 1pudigen und ½pudigen Einhörner und 24pfündigen Carronaden. Alle diese Geschütze werden auf den Flanken entweder offen oder in Flanken-Casematten etc. aufgestellt.

In die Sicherheits-Armierung wird auch eine nicht große Zahl von 5- und 2pudigen Mörsern zum Werfen von Leuchtballen eingetheilt.

Bei Küsten-Befestigungen wird die Armierung an der Landseite nach denselben Grundsätzen bestimmt. Die gegen das Meer wirkenden Objecte erhalten schon im Frieden die Vertheidigungs-Armierung, weil die feindliche Flotte derart schnell erscheinen kann, dass es zu spät zur Aufführung der Armierung sein könnte.

Zur Armierung der Küsten-Befestigungen [1]) werden folgende Geschütze verwendet:

11"ige, 9"ige, 6"ige Kanonen C/77,
die 57*mm* Schnellfeuer-Kanone C/77,
die 11"ige Kanone C/86, ferner 9"ige und 11"ige Mörser C/77.
Außerdem an älteren Geschützen

6·03"ige stählerne
8"ige stählerne beringte
8·5"ige stählerne
9"ige stählerne
11"ige stählerne
} Kanonen C/67

9"ige Mörser C/67,
60pfündige eiserne glatte Kanonen,
1 Pud schwere eiserne und bronzene Einhorn-Geschütze,
3 Pud eiserne glatte Bomben-Kanonen, und
10¾"ige stählerne glatte Kanonen.

Im Jahre 1892 befand sich eine 13½"ige Kanone in Erprobung.

In Kronstadt befindet sich eine 14"ige Kanone C/77, welche Geschosse von 688*kg* Gewicht mit 137*kg* Ladung schießt.

---

[1]) Siehe Budajewsky, Artillerie-Curs, 1892.

Digitized by Google

Angesichts der großen Wirkung und Bedeutung des Verticalfeuers soll die Zahl der Mörser ungefähr ein Viertel der ganzen Armierung betragen.

Außer den Geschützen der Sicherheits- und der Vertheidigungs-Armierung müssen noch eine Geschütz-Reserve, Ersatz-Geschütze und Ausfalls-Batterien vorhanden sein.

Für die Geschütz-Reserve, welche die Vertheidigung zu verstärken hat, dienen die 6"ige leichte, die 42"', die 24pfündige, 12pfündige, 9pfündige und 4pfündige Kanone, ferner 8"ige, 6"ige und glatte Mörser. Die Zahl dieser Geschütze wird besonders mit Rücksicht auf jene Absichten bestimmt, welche die Vertheidigung nach dem Falle der ersten Vertheidigungslinie hat.

Die Ausfall-Batterien werden zu acht Geschützen aus leichten Feld-Kanonen formiert, und haben die Bestimmung, bei der Behauptung des Vorterrains mitzuwirken. Je nach der Größe des Platzes werden 1 bis 3 Ausfall-Batterien formiert.

Die Ersatz-Geschütze haben demontierte oder unbrauchbare Geschütze zu ersetzen; ihre Zahl hängt von der Anzahl der Geschütze der ersten Vertheidigungslinie ab und soll wenigstens 50% derselben betragen.

Die Schusszahl wird wie folgt ermittelt:

In den Forts erhalten diejenigen Geschütze der Vertheidigungs-Armierung, welche für den Kampf mit den Angriffs-Batterien auf großen Distanzen bestimmt sind, je 800 Schuss (darunter 100 Shrapnels), jeder Mörser 500 Schuss; die Geschütze der Fortflanken, dann diejenigen zur Beschießung des nahen Vorterrains, erhalten je 300 Schuss (worunter 100 Shrapnels und 50 Kartätschen); die Graben-Geschütze erhalten je 100 Schuss (Granaten und Kartätschen).

Von der Sicherheits-Armierung des Hauptwalles erhält jedes gegen das Vorfeld wirkende Geschütz je 300 Schuss, und jedes für die Graben-Flankierung bestimmte Geschütz 50 bis 100 Schuss. Diejenigen Geschütze des Hauptwalles, welche gegen den schrittweisen Angriff zu wirken haben, erhalten die Dotation der Geschütze der Vertheidigungs-Armierung, d. h. jede Kanone 800, jeder Mörser 500 Schuss.

Von der Geschütz-Reserve erhält jede Kanone 500, jeder Mörser 300 Schuss. Jedes Ausfall-Geschütz 600 Schuss (Granaten, Shrapnels und Kartätschen).

Zur Gefährdung des Feindes in trockenen Gräben an solchen Punkten, welche nicht genügend beschossen werden können, werden 3pfündige Handgranaten, u. zw. für jeden solchen Posten 50 Stück gerechnet.

Für jedes Gewehr der Besatzung werden je 600 Patronen gerechnet.

Digitized by Google

C. Ingenieur-Arbeiten.

1. Sicherung und Sperrung der Eingänge, Thore, Poternen, Brücken, Schleusen etc.

2. Beschädigungen an den Werken sind auszubessern; die Gräben sind auf die Tiefe, die Brustwehren auf die Höhen zu bringen. Herstellung der Bankette und der Verkleidung der inneren Brustwehrböschung.

3. Sicherstellung der Materialien. Anlage von Erd-Depots, um Beschädigungen ausbessern zu können.

4. In den ausspringenden Winkeln werden Pritschen für zwei oder drei Geschütze angeschüttet, zwischen je zwei Geschützen eine Traverse; auf den Flanken und in den flankierenden Theilen des Walles werden Scharten oder nach auswärts ansteigende Einschnitte ausgehoben, die Schartenbacken mit Körben verkleidet.

Je nach der Deckungshöhe, welche die Lafettierung gestattet, müssen für Bedienungs-Mannschaft Deckungsgräben vor oder seitwärts der Geschützstände ausgehoben werden.

Die Herstellung der Bettungen fällt der Artillerie zu, die Ingenieure haben das Holzmaterial zu liefern. Behufs besserer Deckung und um die Brustwehr weniger der Beschädigung durch das eigene Feuer auszusetzen, werden die Bettungen neuerer Zeit unmittelbar an die innere Brustwehrböschung gerückt.

An Reserve wird an Bettungen gerechnet: für jedes lange Geschütz der Vertheidigungs-Armierung und der Geschütz-Reserve $^1/_3$, für jeden Mörser $^1/_2$ Bettung.

Nachdem hölzerne Bettungen durch das feindliche Feuer leicht beschädigt werden können, so wurde vorgeschlagen, selbe als 1·20*m* starke Betonschichte herzustellen.

5. Zur Sicherung der Geschütze und der Bedienungs-Mannschaft gegen das feindliche Geschützfeuer werden für jedes Geschütz, oder für je zwei, Traversen erbaut. Die Herstellung aller Traversen ist möglichst schon im Frieden zu bewirken.

Hohlräume in Traversen werden so tief versenkt, dass ober der Decke eine 1·80*m* starke Erdschichte bleibt. Für die Decke selbst werden mit Vortheil Eisenbahnschienen verwendet.

6. Der rückwärtige Wallgang wird um 1·50*m* bis 1·80*m* unter die Geschützstände versenkt.

7. Bis in die letzte Zeit wurden unter dem Wallgange bei der Vertheidigungs-Instandsetzung Munitions-Magazine aus Holz erbaut, nach Art der Minen-Gallerien: im Lichten 1·50*m* breit, 1·80*m* hoch, mit 3·30*m* starker Erddecke. Gegenwärtig, wo die Erddecke ober den Ziegelgewölben

Digitized by Google

um gegen Brisanz-Bomben zu sichern, 6*m* stark sein müsste, sind hölzerne Ausgabs-Magazine undenkbar. Wahrscheinlich wird es besser sein, Geschosse und Munition in nicht zu großen Quantitäten unter leichten Deckungen zu halten, als in ungenügend gesicherten Munitions-Magazinen unter dem Walle.

8. Es ist gut, in der Nähe der Geschütze für jedes Geschütz, oder für je zwei Geschütze, in der Brustwehr Nischen herzustellen, deren jede 10 bis 25 Schuss fasst. Diese Nischen werden nach Art der Rahmengallerien hergestellt und erhalten 1·20*m* Breite, 1·05*m* Höhe und etwa 0·90*m* Tiefe.

9. Dem Mangel an Räumen, welche gegen das Verticalfeuer gesichert sind, muss während der Vertheidigungs-Instandsetzung möglichst abgeholfen werden. Spitäler, Arsenale, Magazine und zwei Drittel der Beatzung sollen gegen Verticalfeuer gesichert sein.

Gegen die gewöhnlichen Bomben des 21*cm* Mörsers schützt folgende Decke:

zwei Reihen kreuzweise gelegte Balken von je 26*cm* Stärke;

zwei Reihen 27—30*cm* starke Faschinen,

darüber eine 2·40—5·20*m* starke Schichte Erde; sehr vortheilhaft ist es, ungefähr 60 bis 90*cm* unter der Oberfläche, eine 30—45*cm* starke Schichte aus härterem Material (Beton, Schotter, grober Sand) einzuschalten.

Bezüglich der Deckenstärken gegen Torpedo-Bomben liegen noch keinerlei Daten vor. Keinesfalls darf aber deshalb, weil es schwierig ist, brisanzbombensichere Decken herzustellen, auf die Herstellung genügend vieler Räume verzichtet werden, die wenigstens gegen die anderen Geschosse sichern.

10. Das Vorterrain muss zur Vertheidigung hergerichtet werden.

a) Vorfeldlichtung. Jeder Platz hat seinen Bauverbot-Rayon.

Gegenwärtig ist es nothwendig, auf 1.000 bis 1.400*m* vor der Fortlinie alles umzulegen, was dem Feinde Deckung geben kann. Bis auf 2.400*m* ist alles zu beseitigen, was den Bau von Batterien begünstigt.

Vorstädte und Dörfer etc. sind dann zu vernichten, wenn sie nicht zur Vertheidigung benützt werden können; jedoch erst wenn der Angriff des Platzes nicht mehr zweifelhaft ist, d. h. wenn sich der Feind höchstens zwei bis drei Tagmärsche vom Platze befindet.

Wald ist bis auf 2.400 bis 4.000*m* von den Werken schon im Frieden auszuhauen, oder es sind in demselben 30 bis 50*m* breite Durchhaue in den wichtigsten Schussrichtungen herzustellen.

Digitized by Google

Baumpflanzungen am Glacis und in den Gräben sind ebenfalls umzuhauen; die Stämme können 30*cm* hoch stehen bleiben, wodurch Annäherungsarbeiten erschwert werden. Pflanzungen, welche als Masken dienen, sind zu belassen.

Der Maskierung der Werke und jener Gegenstände, welche dem Angreifer das Zielen und Orientieren erleichtern, ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Hiezu muss der Platz von außen von denjenigen Punkten besehen werden, die der Angreifer besetzen kann.

b) Um den Angreifer die Einschließung und die Übersicht über den Platz zu erschweren; um denselben auf große Entfernung vom Platze zu halten; um ferner solchen Theilen des Vorterrains, welche vom Platze selbst nicht genügend bestrichen sind, eine Vertheidigung zu sichern; endlich auch um sich „Waffenplätze" zu schaffen zur Vertheidigung durch vorgeschobene Truppen: muss das Vorterrain behauptet werden. Hiezu werden vorhandene natürliche Stützpunkte verstärkt, oder auf vortheilhaften Punkten — womöglich nicht weiter als etwa 2.000*m* von den Festungswerken — besondere Befestigungen errichtet.

Wenn die Intervalle zu groß sind, müssen feldmäßige oder provisorische Zwischenwerke erbaut werden; ferner müssen Batterien zur Unterstützung der Forts, gedeckte laufgrabenartige Verbindungen und Verbindungsglacis zwischen und zu den Werken hergestellt werden.

c) Um die Abschnitts-Reserven gegen feindliches Feuer zu sichern, können 1.000*m* hinter der Fortslinie, in den Intervallen, Schanzen erbaut werden, welche zur Gewehr- oder Geschütz-Vertheidigung eingerichtet und mit schussicheren Unterkünften versehen sind. Diese Schanzen sind gegen Angriffe durch Verhaue, Drahtnetze in den seichten Gräben, zu sichern. Auf breite Durchgänge zum Vorbrechen ist Rücksicht zu nehmen. Munitions-Magazine sind an den Flügeln von derlei Schanzengruppen einzurichten. Feld-Geschütze werden bis zum Moment ihrer Verwendung in rückwärts erbauten Deckungen zurückbehalten.

d) Befestigungen, welche dem Angriffe mehr ausgesetzt sind, müssen durch vorgelegte Hindernisse möglichst gesichert werden (Drahtnetze, Wolfsgruben, Fougassen und Inundation).

e) Alle Communicationen, welche zu dem Platze führen und dem Angreifer irgendwie dienen könnten, sind rechtzeitig zu zerstören.

f) Bei Plätzen an Flüssen sind letztere durch Buhnen, Staketen, welche flankiert sind, oder durch Torpedolinien zu sperren. Verfügt der

Digitized by Google

Vertheidiger über gepanzerte Fahrzeuge, so entfällt die Herstellung von Flussperren, besonders im Fahrwasser.

11. Damit Wassergräben ein Hindernis bleiben, dürfen sie nicht zufrieren.

Sind Wassermanöver möglich, so ist es von Vortheil, nach Bildung einer dünnen, nicht tragfähigen Eisschichte, das Wasser etwas abzulassen, um die Verstärkung der Eisdecke, zu verhindern.

Um Erdböschungen vor Ersteigung zu sichern, empfiehlt es sich, dieselben bei kaltem Wetter mit Wasser zu begießen, um sie mit einer Eiskruste zu versehen.

12. Zu den Forts sollen Straßen führen, welche nicht leicht enfiliert werden können; die Straßen von einem Fort zum andern sollen durch das Terrain oder durch glacisartige Anschüttungen maskiert sein.

Sehr zu empfehlen ist die Verwendung von Feldbahnen, System Dolberg-Jalowezki.

Die Glieder dieses Materials sind 1·50 bis 4·0*m* lang, haben Profil nach Art der Vignolschienen, und werden auf hölzernen oder eisernen Schwellen von 24 bis 48*kg* Gewicht befestigt. Spurweite gewöhnlich 60cm.

Der Zug geschieht durch Leute, Pferde oder Locomotiven. Ein vierrädriger Waggon des Normaltypus trägt eine Last von 3.200*kg*; für größere Lasten werden mehrere Waggons gekoppelt.

Das Material für einen Kilometer Bahn wiegt 16.000 bis 21.000*kg*. Nach Versuchen, welche 1887 bei der 1. Sappeur-Brigade ausgeführt wurden, legen 30 Arbeiter 0·5*km* dieser Bahn in einer Stunde in ebenem Terrain, 0·33*km* in einer Stunde in gewelltem Terrain. Um die 24pfündige bronzene Kanone (3.320*kg*) mittels Keile auf den Waggon zu bringen, brauchten 21 gut geschulte Artilleristen zwei Minuten, für die 15cm lange Kanone (4.48*kg*) bis zu 10 Minuten Zeit.

13. Zur zuverlässigen beständigen Verbindung zwischen dem Innern der Festung und den Forts, sowie der letzteren untereinander, werden Telegraphen- und Telephon-Leitungen gelegt.

Mittels des Telephons kann auf 100*km* gesprochen werden.

Um den Platz mit Punkten zu verbinden, welche außerhalb des Rayons der Belagerung liegen, dienen am besten die Heliographen und die Photologe.

Die Heliographen werden in drei Modellen verwendet: Cavallerie-, Infanterie- und Festungs-Heliograph. Der Spiegel des letzteren hat 25*cm* Durchmesser und functioniert auf 45, bei günstigen Bedingungen bis auf 60*km*.

Digitized by Google

Die Photologe (Signal-Lichter) haben Spiegel oder Gläser von etwa 30*cm* Durchmesser und wirken bis auf 60*km*. Bei Anwendung von elektrischem Licht kann mit Hilfe des Festungs-Photologs bis auf 112*km* signalisiert werden.

Die Photologe haben dem Heliographen gegenüber folgende Vortheile: 1. sie sind vom Wetter unabhängig, functionieren nachts sogar besser als bei Tage. 2. Die Dirigierung des Strahlenbündels auf das Ziel verlangt nicht beständige Änderungen wie beim Heliographen, welcher nach je zwei Minuten infolge der Bewegung der Sonne corrigiert werden muss.

Für die Taubenpost werden Stationen eingerichtet. Die Stationen theilen sich nach der Zahl der Flugrichtungen in vier Classen.

Da man von Brieftauben nur im äußersten Nothfall Gebrauch macht, so müssen sie bis in die letzten Tage der Belagerung aufgespart und deshalb am besten in casemattierten Räumen untergebracht werden. Am besten ist es, in einem Taubenschlag nicht mehr als 25 bis 50 Paar Tauben zu halten. In Russland werden für jede Flugrichtung 125 Paar Tauben angenommen, die aus Ökonomie in einem Taubenschlage gehalten werden.

Sobald der Festung Gefahr droht, werden in dieselbe von allen bis 600*km* entfernten Punkten je 15 Paar Tauben gebracht, während die Tauben des Platzes in die anderen Stationen befördert werden.

Wenn die Tauben vor der Einschließung nicht weggeführt werden konnten, oder nach Rückkehr in den Platz nochmals verwendet werden sollen, müssen sie mit den Luftballonen aus dem Platze gebracht werden. (In Paris hatte man 1870/71 keine Militär-Brieftauben, sondern benützte die Brieftauben von Privaten; im ganzen wurden 115.000 photomikroskopische Depeschen abgesendet.)

Für die Verpflegung von 100 Tauben rechnet man auf 24 Stunden e 8·5*l* Futter.

e) Velocipede werden neuester Zeit vielfach empfohlen. Kleinere Distanzen sind mit einer Geschwindigkeit von 14*km* in 33 Minuten zurückzulegen.

f) Luftballone. Nachdem Ballone nicht lenkbar sind, so kommen Nachrichten nur dann sicher in die Festung zurück, wenn der Ballon Brieftauben mitnimmt, welche dann ausgelassen werden und in den Platz zurückkehren. Ballone allein können daher nur für die Absendung von Nachrichten aus dem belagerten Platze verwendet werden.

Digitized by Google

Während der Belagerung von Paris giengen jeden zweiten Tag Ballone aus der belagerten Stadt ab, im ganzen 64, welche zusammen 91 Passagiere, 363 Tauben und drei Millionen Briefe beförderten. Nur zwei giengen zu Grunde, fünf fielen in Feindeshand.

Weit größere Anwendung werden im Festungskriege Fesselballone finden. Seit Einführung des rauchlosen Pulvers ist auch die Beobachtung der eigenen Artilleriewirkung vom Ballon aus sehr wichtig geworden. Aus Versuchen lässt sich über deren Verwendbarkeit Folgendes sagen.

1. Bei einer Höhe von 400 bis 500*m* erweitert sich der Gesichtskreis auf 90*km*; auf 10—15*km* sind gute Beobachtungen möglich; auf 25—30*km* können nur die Massen sich bewegender Truppen unterschieden werden. Bei 300*m* Steighöhe sind auf 6—7*km* Truppen mit freiem Auge gut zu beobachten; auf größeren Distanzen müssen Binoclen verwendet werden. Aus 200*m* Höhe zeichnet sich das allgemeine Bild sehr genau ab.

2. Welliges Terrain hindert die Beobachtung nicht; Ortschaften aber, besonders hohes Gebüsch und Wald, maskieren die Truppen, weshalb der Ballon auf der Höhe von 300*m* erhalten werden muss. Im offenen Terrain genügt 160 bis 200*m* Steighöhe.

3. Die Nachrichten gelangen vom Ballon bis zu 160*m* Höhe mittels Sprachrohr, aus größerer Höhe als schriftliche Mittheilungen oder mittels Telegraph oder Telephon zur Erde.

4. Nebel, Dunst an heißen Tagen, und Pulverrauch sind der Beobachtung hinderlich.

5. Der Aufstieg des Ballons kann mit Hilfe einer Dampfwinde in 2 bis 3 Minuten, das Einziehen desselben in 5 Minuten erfolgen.

6. Wind (bis zu 9*m* Geschwindigkeit in der Secunde), sowie das Schaukeln oder Drehen der Gondel sind der Beobachtung nicht besonders hinderlich.

Bezüglich der Beobachtung in technischer Beziehung ergab die Praxis im Lager von Ust-Ischora Folgendes:

1. Aus 400*m* Höhe und auf 2·5*km* Entfernung kann man die Größe und die Umrisse einer Befestigung bestimmen, Batterien von anderen Befestigungen, trockene von nassen Gräben unterscheiden, ebenso die Zahl der Traversen und Geschützstände; es lässt sich das Profil feststellen, der Innenraum der Befestigung, sogar Beschädigungen an denselben.

2. Wenn die Höhe 160 bis 200*m* nicht übersteigt, so werden Befestigungen und Batterien der Beobachtung durch Gebüsch entzogen; nach dem Aufblitzen und der Rauchwolke des Schusses lässt sich das Emplacement gut bestimmen. Hohe Bäume, Haine und Wälder sind die besten Masken gegen Beobachtungen vom Ballon.

Digitized by Google

3. Aus 200 bis 300*m* Höhe und 3*km* Distanz sind die Communicationen noch zu unterscheiden, ebenso die rückwärtigen Böschungen der Batterien, die Zahl und Lage der maskierenden Brustwehren; schwierig aber ist es zu unterscheiden, welche von ihnen die Kampfbrustwehr ist.

4. Aus 250*m* Höhe und 2*km* Distanz wird das Einschlagen der Geschosse, das Zukurz- oder Zulanggehen derselben, ebenso die Stelle, wo sie die Brustwehr treffen, gut unterschieden. Auch die Lage des Zieles kann vom Ballon aus genau bezeichnet werden.

Die Beschießung des Ballons mittels Gewehre auf etwa 1*km* Distanz ist demselben ungefährlich; sogar 60 Treffer konnten dem Ballon keine Katastrophe bereiten, da derselbe nur langsam zur Erde fiel. Gefährlicher ist Shrapnelfeuer aus großen Distanzen; bis man aber mit dem Einschießen fertig ist (wozu man etwa eine halbe Stunde braucht), hat der Ballon entweder schon seine Aufgabe gelöst, oder er kann, wenn er die Absicht des Gegners merkt, den Platz wechseln oder schnell fallen. Und selbst wenn die Ballonhülle ernste Beschädigungen erleidet, kann der Luftschiffer durch Auswerfen von Ballast noch immer langsam, daher wohlbehalten zur Erde gelangen.

So lange daher nicht ein Mittel gefunden wird, die Ballone zu vernichten, werden dieselben unbedingt im Kriege mit großem Nutzen angewendet werden. Jedenfalls aber ist es nothwendig, das Auge für Beobachtungen aus 250*m* Höhe und darüber eigens zu gewöhnen, um die Gegenstände und deren Lage richtig zu erfassen.

Beobachtungsstände gestatten zwar nicht das große Gesichtsfeld wie vom Ballon aus; dafür steht das Observatorium fest, weshalb z. B. die Bestimmung von Distanzen von Observatorien aus sicherer und genauer als vom Ballon erfolgen kann.

Beobachtungsstände werden, um den Platz wechseln zu können, beweglich gemacht; sie müssen 80 bis 100′ Beobachtungshöhe gestatten, jedoch die Beobachtung, wenn die volle Höhe nicht nothwendig, vielleicht sogar schädlich wäre, auch von einem beliebigen niedrigeren Punkte zulassen; ihre Construction muss einfach sein, so dass 8 bis 10 Mann in 10 bis 15 Minuten das Heben und Senken bewirken können; ferner sollen sie dauerhaft und auch leicht auszubessern sein.

Von der großen Zahl der zur Erprobung vorgelegten derlei Apparate fanden den meisten Beifall der von Wildgrube und der von Sergejew, welcher für Zwecke der Feuerwehr construiert ist.

Elektrische Beleuchtung. Der Nutzen der elektrischen Beleuchtung im Festungskriege muss zugegeben werden. Ihre Nachtheile

Digitized by Google

bestehen darin, dass die Handhabung der Apparate nicht leicht ist, fe
dass dieselben durch feindliches Feuer leicht zerstört werden kö

D. Versorgung der Festung mit Lebensmitteln.

Nachdem moderne Festungen, wenn sie entsprechend armier
vertheidigt werden, einen langen Widerstand leisten können, so
wünschenswert, die Festung mit Lebensmittel für ein Jahr, mind
aber für sechs Monate zu versehen. Diese Versorgung muss sich
auf alle Einwohner erstrecken, die in der Festung verbleiben.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Die europäischen Kriegsbrücken-Systeme

bearbeitet von

Hugo von Ripper,

k. und k. Hauptmann im Pionnier-Bataillone Nr. 3.

(Fortsetzung.)[1])

(Hiezu Tafel 23 und 24.)

III. System Cavalli.

In Italien wird im Mobilisierungsfalle jeder Armee eine Pontonnier-Brigade zu zwei oder drei Compagnien zugewiesen, von welch letzteren jede eine Kriegsbrücken-Equipage mit sich führt. Eine Brigade Lagunari zu zwei Compagnien besorgt den Transport-Dienst auf den Lagunen Venedigs. Bei der Mobil-Miliz (Landwehr) werden vier Pontonnier-Compagnien und eine Compagnie Lagunari aufgestellt, welche Formationen die gleiche Stärke und Ausrüstung erhalten, wie die Compagnien des stehenden Heeres.

Kriegsstand einer Pontonnier-Compagnie: 5 Officiere, 240 Mann; einer Compagnie Lagunari: 5 Officiere, 340 Mann.

Überdies führt jede einer Truppen-Division zugetheilte Sappeur-Compagnie einen Divisions-Brücken-Train.

Die Brücken-Equipage führt das Geräthe für die Herstellung von 196*m* Barken- oder 68*m* Bockbrücke, oder endlich, bei voller Ausnützung sämmtlichen Geräthes, für 216*m* gemischte Brücke. Verladen ist dies Geräthe auf 46 vierspännigen Wagen: 22 Barken- und Balkenwagen, 5 Barken- und Pfostenwagen, 10 Pfostenwagen, 3 Bockwagen, 1 Nachenwagen, 1 Deckelwagen, 3 Batteriewagen, 1 Feldschmiede.

Die Bedienung der Brücken-Equipagen besorgt eine Pontonnier-Compagnie; den Bespannungs-Dienst eine Train-Section.

Brücken-Material.

Das Brückengeräthe einer Equipage, sowie dessen Vertheilung auf die Wagen siehe Tabelle 8.

Die Hauptunterlage, die Barke *(barca)* aus Holz, besteht aus dem prismatisch geformten Steuer und dem geschweiften Kranzl. Jede

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1895, 10. Heft.

Digitized by Google

Barke hat Bodenstreu, Kranzlstock, Kranzlschwinge mit 2 durch die Bordwände reichenden Armen, welche zu Heftungen dienen, 3 Sitzbretter, 2 Schleifleisten außen am Boden, 14 Pfostenstücke auf den Borden als Kammeintheilung für die Barkenriegel, 12 Pfostenstücke als Auflager für die Ruder, 24 Ruderpflöcke, endlich am Steuer Vorrichtungen für die Verbindung zweier Barken zu einer Doppelbarke *(barcone)*. Tragvermögen der Barke: 9.350*kg*.

Der Brückenbock *(cavaletto da ponte)*, die Hilfsunterlage, besteht aus der Schwelle, 2 Füßen, 2 Schuhen und 2 Hängketten. Auf der oberen Fläche der Bockschwelle sind 12 eiserne Bolzen mit Bändern und Schrauben befestigt, auf welche die Balken eingelegt werden; durch die zwei Coulissen kommen die Füße, deren man dreierlei unterscheidet: lange, mittlere und kurze.

Die Landschwelle *(travetto da ponte con piuoli)* hat ebenfalls fünf Bolzen zur Befestigung der Balken; ferner an beiden Enden Durchlochungen, um sie in Ausnahmsfällen als Deckbalken verwenden zu können.

Die Brückenschwelle *(travetto da ponte senza piuoli)*, wie die Landschwelle, aber ohne Bolzen.

Der Balken *(travicella ferrata da ponte)* ist an beiden Enden mit eisernen Beschlägen und Löchern für die Bolzen der Land- und Bockschwelle, dann der Pontonriegel versehen.

Der Halbpfosten *(mezza tavola)* ist nicht eingeschnitten und an einem Ende abgerundet, um ihn als Stütze für jene Zelte zu verwenden, welche aus den Plachen der Barkenwagen hergestellt werden.

Der Radelprügel *(randello di ghindamento)* hat eine Durchlochung, in welcher ein Haft befestigt ist.

Der Barkenriegel *(traversa da barca)* mit Bolzen und Kämmen dient als Unterlage für die Balken.

Der falsche Balkenriegel *(falsa traversa)* mit nur einer Kammbacke, ist bestimmt, zu zweit über die Borde gelegt, die Barkenwände beim Transporte und im Falle der Nichtverwendung in ihrer Form zu erhalten.

Der Geländerstab *(ritto per parapetto)* aus Rundeisen, mit einem offenen Ring und Sperrhaken versehen, wird an die Bordwände befestigt.

Der Nachen *(barchetto)* aus Holz ist beiderseits geschweift.

Brückenwagen-Walzen *(curro di carri da ponte)*, eisenbeschlagene Holzcylinder, werden beim Auf- und Abladen der Pontons verwendet.

Digitized by Google

Brückenwagen-Plachen *(coperta per carri da ponte)* überspannen die Barkenwagen und werden als Zeltdächer verwendet.

Ankerwinde *(verricello per smuovere àncore)* sammt Hebel *(manovella ferrata per verricello)* dient zum Heben der Anker und schwerer Lasten.

Die Brückenwagen haben ganze Wendung, horizontale Tragbäume, bestehen aus Vorder- und Hintergestell, durch Reihbolzen verbunden, und haben Bremssperre. Deckelwagen, Feldschmiede und Batteriewagen werden mit Radschuhen gesperrt. Die Feldschmiede hat keine ganze Wendung.

Brückenbau.

Arten der Kriegsbrücken. Es werden geschlagen: Die einfache Barkenbrücke *(ponte di barche semplici)*, die Brücke mit stumpfen Gliedern *(ponte di portiere)*, die Doppelbarken-Brücke *(ponte di barconi)*, die Bockbrücke *(ponte di cavaletti)*, die gemischte Brücke *(ponte misto di galleggianti e di cavaletti)*.

Verankern. Bis 2*m* Wassergeschwindigkeit wird bei Barkenbrücken nur jede zweite Barke am Oberanker befestigt, u. zw. haben normal die geraden schwimmenden Unterlagen für die ungeraden den Stromanker zu werfen, die dazwischen liegenden Barken erhalten Kreuzdrittel; bei größerer Geschwindigkeit aber wird jede Barke am Oberanker befestigt. Bei ungünstigem Flussgrunde werden zwei oder mehrere Oberanker geworfen. Ist die Wassergeschwindigkeit geringer als 2*m*, so erhält jede am Oberanker befestigte Barke auch einen Unteranker, welchen normal die ungeraden Barken werfen; ist die Geschwindigkeit größer, so kann die Zahl der Unteranker vermindert werden und je einer für drei bis vier Unterlagen durch besondere Barken geworfen werden. Ebenso ist bei unterem Winde die Brücke durch eine entsprechend größere Zahl von Windankern zu versichern. Doppelbarken dürfen ihre Unteranker nicht selbst werfen. Nachen werden mit eigenem Nachenanker-Geräthe verankert. Glieder werden mit einem Anker — von der Mitte der Decke —, oder mit zwei Ankern — je einem in jeder Barke — verankert. Bis zu 2·5*m* Geschwindigkeit kann auch der Nachen zum Werfen von Strom- und Windankern verwendet werden.

Die einfache Barkenbrücke besteht aus zwei Landunterlagen, zwischen welchen die Barken 7*m* von Mitte zu Mitte eingebaut werden. Die Landunterlage besteht aus einer Landschwelle mit Bolzen, auf welcher die Balken mit den Enddurchlochungen aufgesteckt werden, dann aus einer Landschwelle ohne Bolzen, welche vor das Hirnholz der Balken so gelegt

Digitized by Google

wird, dass ihre Oberfläche mit der Brückendecke in einer Ebene liegt. Die Befestigung erfolgt durch Haftpflöcke. Die erste und letzte Barke werden vom Ufer geheftet, die anderen nach den früher angeführten Grundsätzen verankert, unter einander und mit den Landunterlagen durch Kreuzdrittel verbunden. Senkrecht auf die Borde jeder Barke werden fünf Barkenriegel eingekämmt und auf deren Bolzen fünf Balken mit deren Enddurchlochungen aufgesteckt. Die Balken jedes Feldes reichen bis in die Mitte des Riegels oder Pontons und liegen mit 20*mm* Spielraum Hirn an Hirn mit jenen des nächsten Feldes. In jedes Pontonfeld werden fünf Balken eingelegt. Die Brückendecke wird durch zwei Radelbalken niedergehalten, welche die 2·25*m* breite Fahrbahn einfassen, und, da sie mit ihrer Mitte über die Längenaxe der Barke liegen, je zwei benachbarte Felder mit einander verbinden. Das Schlagen und das Abbrechen geschieht: *a*) successive; *b*) gliederweise; *c*) durch Einschwenken bezw. Abschwenken. Der Brückenschlag mit einfachen Barken ist bis 3·50*m* Wassergeschwindigkeit zulässig. Mit dem Material einer Brücken-Equipage lassen sich 196*m* einfache Barkenbrücke schlagen.

Brücke mit stumpfen Gliedern. Jede Landunterlage hat noch eine zweite Landschwelle, welche 1*m* einwärts der ersten liegt und in deren Bolzen die Balken mit den dritten Durchlochungen aufgesteckt werden. Auch diese Landschwelle wird mit Haftpflöcken befestigt. Je zwei Barken werden zu Gliedern verbunden, welche ein mit den äußeren Bordwänden abschneidendes Feld bilden. Diese stumpfen Glieder werden dicht aneinander gestoßen und durch Kreuzdrittel, überdies im Kranzl und Steuer durch Hafte, mit einander verbunden. Die Barkenriegel werden von den Balken vollkommen übergriffen und letztere mit den zweiten und dritten Durchlochungen aufgesteckt. Die zwei mittleren Radlungen jedes Feldes werden mit dem Radelprügel, jene am Zusammenstoße der Brückenfelder mit den eisernen Radelbändern hergestellt. Der Brückenschlag mit stumpfen Gliedern ist nur bis 2·5*m* Wassergeschwindigkeit zulässig. Bis zur Geschwindigkeit von 1·5*m* werden die Oberanker von 14 zu 14*m* geworfen. Bei größerer Geschwindigkeit werden sie von 7 zu 7*m* geworfen, d. h. in jedem Gliede wird die jenseitige Barke am Stromanker befestigt, während die Unteranker normal von 14 zu 14*m* geworfen werden. Mit dem Material einer Equipage kann man auf diese Art 98*m* Brücke schlagen. Diese Brücke kann durch Einlegen von sieben statt fünf Balken und durch Verdoppelung des Belages verstärkt werden.

Doppel-Barkenbrücke. Die Brückendecke besteht aus 12 Balken mit doppeltem Belag. Zwischen den zwei Landunterlagen ist eine Anzahl von Doppelbarken, 7*m* von Mitte zu Mitte entfernt, ein-

Digitized by Google

gebaut; die Verbindung der Felder liegt über der Längenaxe der Doppelbarken. Die Landunterlagen sind gleich jenen der Brücke mit stumpfen Gliedern. Die Tragbalken liegen auf 12 Barkenriegeln, welche auf fünf parallell zur Längenaxe der Doppelbarke eingelegten Balken und diese auf sechs senkrecht auf die Bordwände der Doppelbarken aufgelegten Barkenriegeln ruhen. Die zwei Randbalken und die Balkenriegel werden angeschnürt, ebenso die Randbalken der oberen Balkenlage an die äußeren Barkenriegel. Zur größeren Sicherheit werden die letzteren gegen den Boden gestützt. Die Doppelbarken werden untereinander durch Kreuzdrittel, dann durch Spanntaue verbunden, welche vom Kranzl und Steuer der einen Doppelbarke zum Kranzl und Steuer der anderen reichen. Am Ufer werden die Spanntaue an Haftpflöcken befestigt. Die Radelungen sind wie bei der einfachen Barkenbrücke angebracht und fassen die etwa 2·80*m* breite Fahrbahn ein. 3*m* ist für diese Art des Brückenschlages die größte zulässige Wassergeschwindigkeit. Mit dem Material einer Equipage lassen sich neun Felder, d. i. 63*m* Doppel-Barkenbrücke herstellen. Sind aber außer den 149 Barkenriegeln der Equipage noch weitere 31 normale oder Noth-Barkenriegel verfügbar, so kann man 77*m* Brücke schlagen.

. Bockbrücke. Brückenfelder, welche auf Bockschwellen zusammenstoßen, haben statt fünf sechs Balken, weil die Spannweite größer ist. Die freie Länge der Balken beträgt 6·8*m*, weil die Balken nicht stumpf aneinander stoßen, sondern mit ihren Enden auf der Bockschwelle neben einander aufliegen und sich um 20*cm* übergreifen. Die größte den Bockbrückenschlag noch zulassende Wassergeschwindigkeit beträgt 2*m*. Bockbrücken werden nur bei geringer Wassertiefe geschlagen. Das Setzen der Böcke im Wasser erfolgt aus freier Hand, mit der Einbaubarke oder dem Einbaubarkengliede. Die bezüglichen Verrichtungen sind analog jenen beim Birago'schen Systeme. Mit dem Material einer Brücken-Equipage lassen sich etwa 68*m* reine Bockbrücke schlagen.

Gemischte Brücken. Sobald die Wassertiefe weniger als 60*cm* beträgt, werden Böcke eingebaut. In Brücken mit stumpfen Gliedern und in Doppelbarken-Brücken müssen die Böcke paarweise eingebaut werden und die Balken auf beiden Bockschwellen aufliegen. Bei Brücken mit stumpfen Gliedern kommen in die Felder, welche auf Böcken ruhen, acht statt sechs Balken. Mit dem Material einer Equipage kann man mit einfachen Barken ungefähr 216*m*, mit stumpfen Gliedern etwa 116*m* gemischte Brücke herstellen.

Verschiedene Arten des Schlagens einfacher Barkenbrücken. Die einfache Barkenbrücke kann man auf drei Arten schlagen:

Digitized by Google

1. mit successivem Einbau der Barken, indem man die Brücke nach Maßgabe des von den Wagen abgeladenen Geräthes schlägt; 2. gliederweise, indem man zuerst Durchlassglieder herstellt, welche durch Einlagfelder mit einander verbunden werden; 3. durch Einschwenken, indem man die ganze Brücke zuerst längs des Ufers zusammensetzt und im Momente des Bedarfes nach dem jenseitigen Ufer schwenkt.

Die Brücke mit stumpfen Gliedern wird entweder *a*) successive eingebaut oder *b*) indem man zuerst alle Glieder zusammensetzt, dann einführt und rasch mit einander verbindet.

Doppelbarken- und Bockbrücken werden stets nur successive eingebaut.

Einschwenken der Brücken. (Fig. 18.)

Dieses Manöver, von praktisch geringem Werte, wird mit Brücken mit einfachen Barken oder mit stumpfen Gliedern ausgeführt. Hiezu darf die Brücke bis 1·50*m* Wassergeschwindigkeit nicht mehr als 20, über 1·50*m* aber nicht mehr als 15 Felder lang sein. Die Brücke wird mit den Barkenkranzln landeinwärts längs des Ufers geschlagen und das Deckmaterial für das erste und letzte Feld auf den Randfeldern verladen. Alle Radlungen müssen sehr sorgfältig ausgeführt werden. Parallel zur Längenaxe der stromabwärtigsten Barke, also der ersten in der Brücke, radelt man eine Landschwelle an die Radelbalken. Um die Brücke zu versteifen und das stromabwärtige Ende im ersten Momente der Schwenkung festzuhalten, spannt man zwei 25 bis 30*mm* dicke Seile parallel zur Brückenaxe, u. zw. eines um die Kranzlschwingen, das andere im Steuer an den Ruderbacken der Querwände; das letztere kann durch Sprengbalken ersetzt werden. Die Oberanker, welche erst während der Schwenkung geworfen werden, liegen auf den Kranzlschwingen, u. zw. so weit von der stromabwärtigsten Barke, dass die Ankerseile nach dem Einschwenken senkrecht auf die Brückenlinie liegen. Die Ankerseile werden auf der Brückendecke neben jenen Barken in Leeren geschlagen, in welchen sie nach dem Einschwenken befestigt werden sollen. Damit sich die Brücke während der Schwenkung nicht krümme, wird im ersten Drittheil der Brückenlänge (von stromaufwärts gerechnet) auf der Decke ein Seil in Leeren geschlagen, dessen Länge etwas mehr als die Flussbreite beträgt, am Ufer befestigt worden ist, und während der Schwenkung entsprechend gehandhabt wird.

Unterhalb der Brücke werden jene Barken und Nachen ausgerüstet, welche die Unteranker und die letzten Oberanker des Pivots zu werfen haben; dann wird in zwei Barken das Material für die beiden Land-

Digitized by Google

unterlagen verladen; endlich werden, wenn die Brücke mit stumpfen Gliedern geschlagen wurde, auch die beiden Barken für die Randfelder ausgerüstet. Sind an der Brückenschlagstelle keine Bäume, so werden in der diesseitigen Landunterlage 5 bis 6 Haftpflöcke eingeschlagen.

Auf ein gegebenes Signal werden alle Heftungen gelöst und die Brücke mittels Ruder, Drittel und der Ankerseile langsam und parallel zum Ufer nauwärts gelassen. In der Höhe der diesseitigen Landunterlage angelangt, wird die Brücke durch Vorsetzen der Ruder und allmähliches Spannen der beiden Ankerseile zum Stehen gebracht, worauf die letzteren festgemacht werden.

Zum Einschwenken selbst tauchen 20 Pontonniere die stromabwärtigste Barke aus, wozu 16 derselben 4 Balken, welche sie dem Deckmaterial auf dem Randfelde entnehmen, schräg gegen die Landschwelle stemmen, die parallel zur Barkenaxe befestigt wurde, während die anderen mit je einem Pfosten sich bereit halten, diese eventuell als Hebel zu verwenden. Auf ein gegebenes Signal tauchen die Pontonniere in den Barken dieselben successive, von gegenwärts angefangen, aus, während die Partien bei den beiden Ankerseilen längs der Brückenränder beim Dirigieren der Schwenkung mitwirken. Sobald die Brücke Dreiviertel der Schwenkung ausgeführt hat, wird die Bewegung mit Hilfe der Ruder und durch Anhalten der Seile der bereits geworfenen Oberanker verlangsamt und auf ein zweites Signal die Brücke in der Brückenlinie angehalten. Das auf der Decke abgelegte Seil wird von der Decke aus gehandhabt, um zu hindern, dass die Brücke sich krümme.

Die Oberanker werden von den betreffenden Partien geworfen, sobald sie die ausgesteckte Ankerlinie erreichen. Nach dem ersten Signal für das Nauwärtslassen der Brücke fahren die Barken, welche die Anker stromaufwärts des Pivots zu werfen haben und oberhalb der Brücke geheftet sind, aus, werfen ihre Anker, lassen sich etwas unter die Ankerlinie und übergeben successive ihre Ankerseile auf die Brückendecke, fahren unter der Brückenlinie an das jenseitige Ufer zu und helfen beim Werfen der Unteranker mit. Eine dieser Barken übersetzt zwei Mann mit einem Ankerseil, welches sie an einem Pflock in der Höhe der Ankerlinie befestigen und dessen laufendes Ende sie in der Höhe der jenseitigen Landunterlage den Leuten am Brückenende zuwerfen.

Die Landunterlagen und die Randfelder werden normal hergestellt.

Die Unteranker werden nach dem Einschwenken durch besondere Barken oder Nachen geworfen.

Digitized by Google

Abschwenken der Brücke. (Fig. 19.)

Das Abschwenken soll nur im Nothfalle angewendet werden. Hiezu werden, wie beim Einschwenken, im Kranzl der Barken ein Ankerseil, im Steuer ein Ankerseil oder Sprengbalken angebracht. Parallel zur Längenaxe der dritten Barke von diesseits wird über den Radelbalken eine Landschwelle an die Balken und Barkenriegel festgeradelt und mit zwei Seilen an die vierte Barke geheftet. In der Mitte dieser Landschwelle wird ein doppeltes Seil befestigt, dessen Enden über einen Flaschenzug laufen, der an einer 3 bis 4*m* von der Landunterlage befestigten Verankerung angebracht wird. Im Kranzl der 1., dann im Steuer der 3., 5. und 7. Barke werden Ankerseile befestigt, welche vom Ufer aus dirigiert werden. Die Oberankerseile werden mit Schwemmern versehen. Die Unteranker werden mit Ausnahme des vorletzten durch besondere Barken gehoben. Das Seil des vorletzten Unterankers wird unter der Brückendecke vom Steuer ins Kranzl geführt, dort abgelegt und mit einem zweiten Ankerseil, oder besser mit einem Zugseil, verlängert.

Die Landunterlagen werden nach dem Rückbau der Randfelder entfernt.

Sind alle diese Vorbereitungen getroffen, so werden auf ein Zeichen des Brücken-Commandanten mit vom Drehpunkt gegen das Pivot wachsender Schnelligkeit die Ankerseile ausgeschlagen und sobald sie nicht mehr gehalten werden können, ausgeworfen. Das verlängerte Ankerseil wird sofort angezogen, um die Schwenkung zu beschleunigen, dann aber hindert man durch entsprechendes Spannen und Nachlassen desselben ein Krümmen der Brücke.

Geländerseil. Nur, wenn die Kriegsbrücke längere Zeit eingebaut bleiben soll, versieht man sie beiderseits mit einem Geländerseil.

Durchlässe *(portiera d'apertura)*. Man unterscheidet einfache — 14*m* — und doppelte — 28*m* breite — Durchlässe. Das einfache Durchlassglied besteht aus drei Barken, auf welchen zwei Felder ruhen, nach Art der stumpfen Glieder. Das doppelte Durchlassglied besteht aus zwei aneinander gestoßenen und aneinander gekoppelten einfachen Durchlassgliedern.

Ausweichstellen werden in einfachen Barkenbrücken, die längere Zeit stehen bleiben sollen, angebracht. Hiezu werden an der betreffenden Stelle statt einfacher Barken Doppelbarken eingebaut.

Die Stockwerk-Bockbrücken werden ziemlich analog jenen in Österreich-Ungarn hergestellt. Bei den Stockwerk-Barkenbrücken werden nur Böcke in Doppelbarke aufgestellt.

Digitized by Google

Die Brückenheftung am Scharseil ersetzt bei Flüssen, die nicht über 80*m* breit sind, die Verankerung.

Überschiffen.

Für das Überschiffen der Infanterie verwendet man: Barken, Doppelbarken, gekoppelte Doppelbarken und Doppelbarkenglieder; für Cavallerie und Trains: gekoppelte Doppelbarken mit Decke und Doppelbarkenglieder; für Feldgeschütze: gekoppelte Doppelbarken ohne Decke und Barken des Po-Materials. Für das Überschiffen an Seilen *(porti)*, u. zw. für fliegende Brücken *(porto girevole)* und Rollufer *(porto scorrevole)* verwendet man als Fahrzeuge gekoppelte Doppelbarken, Barkenglieder und Doppelbarkenglieder.

Über das Fassungsvermögen der Überschiffungsmittel siehe Tabelle 9.

Divisions-Brücken-Train und Materiale.

Der Brücken-Train, welcher jeder einer Truppen-Division zugetheilten Sappeur-Compagnie beigegeben wird, besteht aus 1 Balken- und Pfostenwagen, 2 Balkenwagen mit Vorderstück, 2 Balkenwagen mit Mittelstück, 1 Bockwagen und 1 Bagagewagen. Diese 7 Wagen sind vierspännig und führen 2 gestutzte zweitheilige Barken und 4 Böcke, mithin das Geräthe für 34·20*m* reine Bockbrücke und für 41·20 oder 41·40*m* gemischte Brücke, je nachdem 4 Böcke und 1 Barke, oder 3 Böcke und 2 Barken, eingebaut werden.

Die Barke, ein wenig modificiertes Modell Birago, wird zweitheilig verwendet; die zwei Theile werden wie die normalen Doppelbarken zusammengesetzt. Die zweitheilige Barke ist 7·86*m* lang, oben 1·91, unten 1·42*m* breit, wiegt 1.100*kg* und hat 8.600*kg* Tragvermögen.

Der Balken, 7*m* lang, hat 0·117/0·16*m* Geviert und ist mit Bolzen versehen.

Die Bockschwelle ist normal; die Bockfüße sind in vier Längen vorhanden, wovon die 2·5 und 4*m* langen mit Beifüßen, die 5 und 6*m* langen doppelt eingebaut werden.

Die zulässigen Constructionen sind die reine Bock- und reine Barkenbrücke, dann gemischte Brücken. Bei allen diesen Constructionen werden in jedes Feld sechs Balken eingelegt.

Das Po-Material und seine Verwendung.

Es bestehen mehrere Po-Schiffbrücken, deren Material den Übergang der schwersten Armeefuhrwerke und der Geschütze größten Calibers selbst bei großer Stromgeschwindigkeit gestatten.

Digitized by Google

Dieses Materiale besteht aus: Brückenschiffen aus Eichenholz, die 15*m* lang, oben 3·50, unten 3*m* breit und 0·89*m* hoch im Kranzl und Steuer mit je zwei Forkeln versehen, zu Fahrten mit einem Timon ausgerüstet werden. Balken, 8·50*m* lang, halten am Zopfende 0·12*m* im Gevierte und sind an beiden Enden mit Kämmen versehen; die Pfosten sind mindestens 0·04*m* dick; der zweipratzige Anker, wie der Kriegsbrücken-Anker geformt, wiegt 130*kg*; das Ankerseil, 30*mm* dick, ist 100*m* lang.

Die Brückenglieder werden aus je zwei Barken zusammengesetzt, welche mit einem 12*m* langen Feld eingedeckt sind, dessen Fahrbahnbreite 4·80*m* misst. Das Tragwerk besteht aus 9 bis 11 Paar Balken, welch letztere mit den Zopfenden gegen einander gekehrt, so nebeneinander liegen, dass sie abwechselnd beide Borde des einen und einen Bord des anderen Schiffes um 50*cm* übergreifen. Die beiden äußeren und das mittlere Balkenpaar ruhen in drei eisernen Haken, an welche sie mit vier Schnürungen befestigt werden. Diese 12 Schnürungen genügen für die Verbindung der beiden Schiffe zu einem Gliede. Die Pfosten des doppelten Belages werden genagelt; geradelt wird die Decke nur in der Mitte des Gliedes 2 bis 2·5*m* von beiden Enden entfernt; der übrige Theil der Decke wird durch die Verbindungsbalken, welche die Glieder untereinander verbinden, zusammengehalten.

Die Glieder werden durch Dampfer von nauwärts eingeführt und mit den Verbindungsbalken verbunden, welche mit den Randbalken der Decken zweier aneinander schließender Glieder viermal geschnürt werden. Diese Schnürungen werden mit besonderen Leinen hergestellt und wie Radelbänder verkeilt.

Jedes Glied wird an einem mit Schwemmer versehenen Oberanker befestigt. Die Oberanker werden durch Nachen geworfen.

Die Balken des ersten und letzten Brückenfeldes ruhen einerseits auf der Landunterlage, auf welcher sie mit Klammern befestigt werden, anderseits auf den Borden des zunächst eingebauten Schiffes, oder, wenn die Wassertiefe zu gering ist, auf einem Bocke.

IV. Französisches System.

Den Kriegsbrücken-Dienst versehen in Frankreich das 6. und 7. Genie-Regiment. Das 6. Regiment hat 3 Bataillone (Nr. 9, 10 und 11), das 7. Regiment 4 Bataillone (Nr. 12, 13, 15, 19) zu je 4 Compagnien. Jedes Regiment hat überdies 1 Sappeur-Train-Compagnie.

Digitized by Google

Im Kriegsfalle wird zu jedem mobilen Armee-Corps 1 Compagnie Sappeur-Pontonniere und 1 Corps-Brücken-Equipage sammt Park-Section für die Bespannung der Equipage eingetheilt. Überdies führt jede Armee eine Armee-Brücken-Equipage mit 1 Compagnie Sappeur-Pontonniere und 2 Park-Sectionen mit sich.

Die Corps-Brücken-Equipagen sind für die Überbrückung von Gewässern, die nicht über 100*m* breit sind, die Armee-Brücken-Equipagen für die Überbrückung jedweden Gewässers bestimmt.

Die Corps-Brücken-Equipage zählt 38 Wagen: 21 Brücken-, 15 Parkwagen, ferner 2 Schmieden mit Werkzeugen und Vorräthen. Hiezu kommen als Ausrüstung für die Park-Section noch 1 Schmiede für den Hufbeschlag, 1 Parkwagen für das Geschirr und 1 Rüstwagen für die Fourage. Alle diese Wagen sind sechsspännig. Unabhängig von diesem Material führt jede Equipage noch 7 zweispännige Wagen: 1 Bagage- und 6 Proviant-Wagen mit sich.

Die Corps-Brücken-Equipage theilt sich in 2 Divisionen, hat aber außerdem noch 1 Reserve- und 1 Regiments-Train.

Jede Division zählt 18 Wagen, die in sieben Sectionen getheilt sind: 1 Landschwellen-Section (1 Brücken-, 1 Parkwagen), 1 Bock-Section (1 Brücken-, 1 Parkwagen), 4 Ponton-Sectionen, (2 Brücken-, 1 Parkwagen), 1 Schmiede-Section (1 Schmiede, 1 Parkwagen).

Die Reserve zählt 1 Section Equipagen-Reserve (1 Brücken-, 1 Parkwagen), 2 Hilfswagen (1 Beschlagschmiede, 1 Parkwagen).

Der Regiments-Train umfasst: 1 Fourage-Rüstwagen, 6 Proviant-Wagen, 1 Bagage-Wagen.

Die Armee-Brücken-Equipage hat in Bezug auf Material und Train genau das doppelte Ausmaß der Corps-Brücken-Equipage. Die Equipagen-Reserven und die Regiments-Trains werden einem einheitlichen Commando unterstellt.

Um dem Bedürfnisse der Truppen-Divisionen zu entsprechen, gelangten in neuester Zeit Avantgarden-Brücken-Trains zur Einführung, deren Material hinreichende Tragfähigkeit für schwere Fuhrwerke besitzt und auf 2 sechsspännigen Wagen verladen ist. Jeder Divisions-Sappeur-Mineur-Compagnie soll je ein solcher Train, welcher das Material für 30*m* Brückenlänge führt, zugetheilt werden.

Das Brücken-Materiale.

Das Brücken-Materiale ist für Corps- und Armee-Brücken-Equipagen einheitlich.

Digitized by Google

Das Gerippe des Pontons *(bateau)* aus Holz bilden 20 wechselseitig einander gegenüberstehende, gezimmerte Kipfen mit Bordreifen darüber, in welche beiderseits fünf Schnürbolzen eingelassen sind. Der Ponton ist innen mit Schnürlatten und mit zwei drehbaren, eisernen Tragstützen an jeder Bordwand, Fig. 20, versehen. Im Kranzl und Steuer befinden sich je zwei Büffel.

Der Nachen *(nacelle)* aus Holz ist im Kranzl und Steuer fast gleich stark geschweift.

Der Bock *(chavalet à deux pieds)* ist Birago'schen Systems. In der Bockschwelle sind fünf Schnürbolzen eingelassen. Die Füße in drei Größen — 2, 3 und 3·90*m* lang — werden nur einfach eingebaut.

Die Landschwelle *(corps mort)* ist mit Eintheilungen und mit fünf Schnürbolzen versehen.

An Balken *(poutrelles)* führt die Equipage vier Gattungen, welche sämmtlich 12*cm* Geviert haben. Der Kammbalken *(poutrelle à griffes)* ist 6*m* lang und beiderseits 50*cm* von den Enden durchlocht; der Landbrückenbalken *(poutrelle de culée)*, 6·30*m* lang, ist beiderseits 65*cm* von den Enden durchlocht; der gewöhnliche Balken *(poutrelle ordinaire)*, 8*m* lang, ist beiderseits 88*cm* von den Enden durchlocht; der Balken *(poutrelle [fausse])* nur 2*m* lang, wird als Einlegbalken bei Durchlässen verwendet.

Die Verladung des Brücken-Materials erfolgt auf Brückenwagen *(haquet)* und Parkwagen *(chariot de parc)*. Auf den Brückenwagen werden verladen: Pontons, Nachen, Landschwellen, Böcke, Balken, Anker; auf den Parkwagen: Pfosten, Seilwerk und das übrige Geräthe.

Der Brückenwagen hat Tragbäume und besteht aus Vorder- und Hintergestell, die durch einen Reihnagel verbunden sind. Die Ladung ist so vertheilt, dass auf 3 Wagen — 2 Brücken- und 1 Parkwagen — 2 Brückenfelder verladen sind. Alle Wagen sind sechsspännig.

Eine Übersicht des Materials einer Corps-Brücken-Equipage, sowie dessen Vertheilung auf die beiden Divisionen und die Reserve gibt Tabelle 10.

Brückenbau.

Pontonbrücken werden successive, gliederweise oder durch Einschwenken geschlagen.

Successiver Ponton-Brückenschlag. Mit dem Material einer Corps-Brücken-Equipage lässt sich bis zur Wassergeschwindigkeit von 1·50*m* mit 16 Pontons eine 100·68*m* lange Brücke schlagen, in welcher jeder zweite Ponton an Ober-, jeder vierte an Unter-

Digitized by Google

befestigt ist. Die unmittelbar auf das Ufer folgenden Pontons werden mit zwei Spanntauen und mit Ankerseilen am Ufer geheftet. Die Oberanker werden von den einzubauenden Pontons selbst, die Unteranker zu je dreien sammt Seil in Nachen eingetragen und von diesen geworfen. Die Pontons werden abwechselnd von stromaufwärts und stromabwärts eingeführt. Jeder Ponton wird an die vorher eingebaute Unterlage mittels Spanntaue geheftet. Die Seile der von den geraden Pontons geworfenen Oberanker werden an die ungeraden, von stromabwärts eingeführten Pontons übergeben und in denselben befestigt. Beträgt die Stromgeschwindigkeit mehr als 1·50*m*, so wird jeder Ponton am Oberanker befestigt. Die fünf Deckbalken liegen auf beiden Pontonborden auf, sind also viermal unterstützt, und werden an die Schnürhaken der Landschwelle und der Pontonborde geschnürt. An jenen Stellen, wo die Brückenlinien nicht senkrecht auf die Längenrichtung der Pontons auftrifft, werden die Balken statt an die Schnürhaken an die Schnürlatten geschnürt. Die Pfosten werden zu zweien von einem Trägerpaare, u. zw. auf verschiedenen Schultern, getragen. Die Decke jedes Brückenfeldes wird viermal geschnürt.

Verwendung von Böcken. Böcke werden mit einem Ponton oder einem Nachen gesetzt. Ist in eine pontonweise zu schlagende Brücke ein Bock einzubauen, so geschieht dies durch den nächsten von stromaufwärts eingeführten Ponton, der sodann als erste schwimmende Unterlage eingebaut wird. Die größte Höhe der Bockschwellenoberkante beträgt 2·20*m*.

Tabelle 11 gibt die Übersicht über Länge der Felder und Spannweite der Balken bei gemischten Brücken.

Gliederweiser Brückenschlag. Die Brückenglieder werden aus nicht weniger als drei Pontons zusammengesetzt, ausnahmsweise — weil schwer lenkbar — auch aus vier Pontons. Die Glieder sind analog den österreichisch-ungarischen Ganzgliedern zusammengesetzt, erhalten aber immer Kreuzdrittel. Jedes Glied wird mit nur einem Oberanker ausgerüstet, welcher im Mittelponton und dessen Seil auf der Brückendecke abgelegt wird.

Das französische Pontonnier-Reglement bemerkt ausdrücklich, wenn auch der gliederweise Brückenschlag unter Umständen vortheilhaft erscheine, so sei dies beim gliederweisen Abbrechen nie der Fall; daher ist das pontonweise dem gliederweisen Abbrechen vorzuziehen, wozu man die Kreuzdrittel löst und als Spanntaue verwendet.

Einschwenken und Abschwenken der Pontonbrücken. Hiefür gelten analoge Bestimmungen wie im italienischen Reglement.

Digitized by Google

Brücken mit stumpfen Gliedern kann man in der Länge von 76·68*m* mit 16 Pontons herstellen, welche zu vier Gliedern aus drei und zu einem Gliede aus zwei Pontons zusammengesetzt werden. Die zwei bezw. drei Pontons der stumpfen Glieder werden mit Kreuzdritteln versehen; die Balken werden der ganzen Länge nach eingedeckt, so dass zur Bildung der Brückenbahn die Glieder nur an einander gereiht zu werden brauchen. Die Verbindung der Glieder unter einander wird durch Zusammenschnüren der Büffel der Randpontons und durch Radlung der Decke mit sogenannten falschen Radelbalken erreicht. Die Randpontons der Glieder stehen 2*m* von Mitte zu Mitte von einander ab.

Über die Anwendung irgend eines Geländers enthält das französische Reglement keinerlei Bestimmungen.

Überschiffen.

Einfaches Überschiffen. 1. Infanterie. Um Fußtruppen mit Pontons zu überschiffen, legt man über die drehbaren Tragstützen zwei Pfosten als Sitzbretter. Ein Ponton fasst 25 Mann.

2. Cavallerie. In einem Ponton werden sechs Reiter überschifft, jeder derselben hält sein Pferd an der Halfter, so dass je drei Pferde an einer Bordwand schwimmen. Bei länger dauernder Überschiffung muss der Reiter sein Pferd mit einer Hand an der Halfter halten, mit der andern demselben den Kopf in die Höhe heben. Bei größerer Strömung werden nur drei Pferde, u. zw. an der stromabwärtigen Bordwand schwimmend, übersetzt.

3. Artillerie. Auch Artillerie kann mit einzelnen Pontons überschifft werden, wenn man die Geschütze zerlegt; es empfiehlt sich jedoch, jedes einzeln auf gekoppelte Pontons zu verladen und die Bedienung mitzuüberschiffen. Mann und Pferd der Bespannung wird wie die Cavallerie übersetzt.

Als Überschiffungsglieder werden stumpfe Glieder aus — normal — drei Pontons verwendet, welche 100 Mann, oder 16 Pferde sammt Reiter, oder endlich ein Geschütz sammt Bedienung und Bespannung, fassen. Bei größerer Strömung empfiehlt sich die Anwendung von Gliedern aus nur zwei Pontons. Diese fassen 60 Mann, oder 8 Pferde sammt Reiter, oder aber zwei Geschütze mit Bedienung (aber ohne Bespannung).

Überschiffen an Seilen. Das Glied für fliegende Brücken (*pont volant*) wird aus sechs Pontons zusammengesetzt, Fig. 21. Als Gierpontons werden Nachen verwendet. Es fasst 200 Fußsoldaten in voller Rüstung, oder zwei Geschütze sammt Bedienung und Bespannung.

Digitized by Google

Bei größerer Stromgeschwindigkeit muss die Belastung um etwa ein Drittel verringert werden.

Für Roll-Ufer (*traille*) und Fähren (*bac*) verwendet man Glieder aus zwei Pontons; deren Fassungsvermögen ist wie oben angegeben.

V. System Thierry.

In Belgien zählt die beim Ober-Commando der Feld-Armee eingetheilte Brücken-Equipage 46 Hakets, 2 Pontonnier-Wagen *(chariot de pontonniers)*, 2 Pontonnier-Schmieden *(forge de pontonniers)*, 2 Batterie-Wagen *(chariot de batterie)*; sie theilt sich in zwei Züge zu je 26 Wagen: 1 Landbrücken-Haket *(haquet avec culées)*, 8 Bockhakets *(haquet avec chevalet)*, 14 Pontonhakets *(haquet avec bateau)*, 1 Pontonnier-Wagen, 1 Pontonnier-Schmiede und 1 Batterie-Wagen Nr. 3, M. 1890. Alle Wagen sind sechsspännig.

Mit jedem Zuge lässt sich eine 138*m* lange Brücke schlagen (14 Pontons, 8 Böcke, 2 Landunterlagen, zusammen 23 Felder à 6*m*).

Brücken-Material.

Haket *(haquet)* — nur eine Gattung — je nach der Ladung Landbrücken-, Ponton-, Bockhaket genannt.

Ponton *(bateau)* aus Eisenblech, hat 8.000*kg* Tragvermögen. Im Kranzl und Steuer ist je 1 Ankerriegel *(traverse d'amarrage)*, in der Mitte ein Querriegel *(traverse de route)*, weiter noch 10 Schnürhaken *(crochet de pontage)*, 10 Rödelhaken *(chrochet de brêlage)* und 10 Rudergabellöcher *(trou de fourche à rame)*.

Nachen *(nacelle)*, dem Ponton analog gebaut, aber im Steuer wie im Kranzl geschweift, von geringeren Dimensionen und hat keinerlei Riegel.

Böcke sind zweierlei; der Landbrückenbock *(chevalet de culée)* und der gewöhnliche Brückenbock.

Der Landbrückenbock, Fig. 22, ersetzt bei Bockbrücken auf steinigem Boden die Landschwelle. Er besteht aus zwei Bockdreifüßen, einer Schwelle und einer beweglichen Rampe. Jeder Dreifuß besteht aus je zwei Tragfüßen *a (hanche)* aus Winkeleisen, deren eine Flansche 17 Durchlochungen für den Vorsteckbolzen hat, dann aus je einer Holzstrebe *b (boutant)*; alle drei Füße werden am oberen Ende durch einen Bolzen unter einander befestigt. Vor ihrer Befestigung werden die Tragfüße durch die Coulissen eines beweglichen Querriegels *m (traverse mobile)*

Digitized by Google

gesteckt. Die Schwelle c hat eiserne Beschläge und ruht auf den Polsterhölzern *g* der beiden Querriegel. Die bewegliche Rampe ist aus vier Ganz- und zwei Halbpfosten zusammengesetzt und 1·32*m* breit. Sie wird in zwei an den beiden Streben befestigten Bolzenringen eingehängt.

Der Bock, Fig. 23, besteht gleichfalls aus der Bockschwelle und zwei Dreifüßen mit je einem beweglichen Querriegel. Jeder der beiden hier hölzernen Tragfüße hat 25 Bolzenlöcher *m* senkrecht auf die Längenrichtung der Brücke, ein Radelloch *n*, drei Einbaulöcher *r*, ferner, senkrecht auf die Richtung dieser und zwischen diese gleichmäßig vertheilt, drei Stellöcher *s*. Das obere Ende der Tragfüße ist abgeschrägt; unten stehen die Füße 1·80*m* weit von einander. Die Strebe ist länger, hat oben fünf Bolzenlöcher *t*, unten ein Loch *v* für Radlungen und senkrecht darauf zwei Ansatzlöcher. An der Basis ist jeder Dreifuß durch eiserne Stangen, welche 45*cm* vom unteren Ende entfernt angebracht sind und in ebenfalls an den Füßen befestigten Ringen eingehakt werden, versteift, wodurch der Bock große eigene Stabilität erlangt. Jeder einzelne Fuß kann, wo es die Bodenbeschaffenheit erfordert, länger oder kürzer eingelegt werden. Der Querriegel, durch den die Tragfüße gesteckt werden, Fig. 24, hat in der Mitte das Polsterholz *p (support)* und ruht auf zwei eisernen Bolzen *(cheville-haches)* c, Fig. 25, welche durch die Bolzenlöcher *m* der Tragfüße gesteckt werden. Die Schwelle wird auf den Polsterhölzern nicht besonders befestigt. Sie hat an beiden Enden zwei 50*cm* lange, 6*cm* tiefe Einschnitte, welche ihre Handhabung und Verladung erleichtern, sowie ihr Eigengewicht verringern.

Die Tragbalken — für Pontonbrücken 8, für Bockbrücken 7*m* lang — haben an beiden Enden je drei Durchlochungen: zwei für Radlungen, die dritte für die Verladung auf die Hakets.

Einlagbalken *(fausse-poutrelle)* mit je einer Durchlochung an jedem Ende, dient zur Verbindung der Durchlassglieder.

Bockschuh *(bout de poutrelle)*, ein 1·80*m* langes Balkenstück, dient als Schuh für die Böcke bei schlammigem Boden und wird beim Bock-Brückenschlag auch im Einbauponton verwendet.

Querriegel mit Einschnitten *(traverse à entailles)* wird gleichfalls beim Einbau der Böcke verwendet. Länge 3·85*m*.

Außer den Ganz- und Halbpfosten gibt es noch Charnierpfosten; bei den letzteren ist ein Ganz- und ein Halbpfosten durch ein Charnier verbunden, so dass man sie senkrecht auf einander stellen kann; dieselben werden an den Rändern der stumpfen Glieder verwendet.

Die Geländerstütze *(montant de gardecorps)* wird am Mittelpfosten jedes Brückenfeldes befestigt.

Digitized by Google

Die Klammervorrichtung *(porte-travée)* dient für den Einbau der Böcke. Fig. 26.

Auf jedem Bock- und Pontonhaket ist das Material für ein Feld, auf dem Land-Brückenhaket das Material für zwei Landbrücken verladen.

Brückenbau.

Pontonbrücken. Der Einbau der Pontons erfolgt analog dem Vorgange in Italien und Frankreich:

a) successive *(pontage par bateaux successifs)*,

b) mit stumpfen Gliedern *(pontage par portières)*,

c) gliederweise *(pontage par parties)*,

d) durch Einschwenken *(pontage par un quart de conversion)*.

Die fünf Balken der Brückenfelder liegen auf beiden Pontonborden auf und werden angeschnürt.

Die Brückendecke wird geradelt.

Zu *a*) Die Pontons werden durch je zwei Spanntaue, welche an den Ankerriegeln befestigt werden, unter einander verbunden.

Zu *b*) Die stumpfen Glieder bestehen aus mehreren, gewöhnlich drei Pontons, welche durch normale Felder verbunden werden; nur spannt man statt der Spanntaue *(traversière)*, Kreuzdrittel *(croisière)*.

Zu *c*) Auch die Verbindungsglieder werden aus zwei oder drei Pontons zusammengesetzt. Zwischen den Pontons der Glieder werden Kreuzdrittel, zwischen den Randpontons der Einlagfelder Spanntaue angebracht.

Bockbrücken. Der Thierry'sche Bock kann normal bis zu 5*m* Wassertiefe eingebaut werden. Bei größerer Wassertiefe müssen die Füße entsprechend verlängert werden.

Einbauen des Land-Brückenbockes. Die Bockschwelle wird senkrecht auf die Brückenlinie abgelegt, dann werden die beiden Dreifüße stromauf- und abwärts der Brückenlinie aufgestellt, so dass die eisernen Tragfüße nach einwärts, die hölzernen Streben nach auswärts gekehrt sind. Die beweglichen Querriegel kommen unter die Bockschwelle mit den Polsterhölzern unter den Einschnitten. Nun werden die Streben mit dem Schlägel in den Boden eingetrieben, bis sie, die Tragfüße mitziehend, einen nahezu regelmäßigen Dreifuß bilden. Sobald die Tragbalken angeschnürt sind, wird die Rampe eingehängt.

Einbauen der Böcke mit dem Einbauponton *(bateau de manoeuvre)*, Fig. 27. Hiezu wird ein zweitheiliger Ponton mit einer Decke versehen und auf diese ein Rahmen aus Balken *(chassis de poutrelles)* aufgelegt. Dieser Rahmen besteht aus zwei Einbaubalken, welche mit einem Ende

Digitized by Google

auf dem Einbauponton aufliegen, während die beiden andern Enden durch zwei Riegel mit Einschnitten verbunden werden. Die Einbaubalken selbst sind aus je zwei Balken zusammengesetzt, die so übereinander geschnürt werden, dass sie die Länge von 10*m* erreichen. Sobald die Einbaubalken auf dem Einbauponton (mit 3·68*m* Abstand) aufgelegt worden, schnürt man zwei Klammervorrichtungen an dieselben. Der Einbauponton wird mit Schiffshaken in der Richtung erhalten, bei größerer Strömung durch Oberanker festgehalten. Die Bockfüße werden auf dem Einbauponton zusammengesetzt, die Bockschwelle in die Klammervorrichtungen eingehängt und mit einer Schnürung befestigt, bis die Füße gesetzt sind. Die Tragbalken werden auf die Bockschwelle und quer darüber zwei Pfosten gelegt; auf diesen sowie auf der Decke bewegt sich die Einbaupartie. In jedes Feld werden sieben Balken, u. zw. die Geleisebalken doppelt, die andern einzeln — 75*cm* von einander entfernt — eingelegt. Die zusammengesetzten Bockfüße werden mit ihren Köpfen gegen die Mitte der Brücke gekehrt, so über die Balken gelegt, dass die ganz nach abwärts geschobenen beweglichen Querriegel außerhalb der Bockschwellenköpfe liegen. Nun wird der Ponton mit dem Bock auf Spannweite ausgetaucht und die Tragbalken werden auf die zuletzt eingebaute Unterlage aufgelegt. Sobald dann der stromabwärtige Bockdreifuß bei den Köpfen aufgehoben und ins Wasser geschoben worden, geschieht dies auch mit dem stromaufwärtigen. Die Querriegel (specifisch leichter als das Wasser) tauchen sofort wieder auf der Oberfläche auf, werden bis knapp unter die Bockschwelle gehoben und die Eisenbolzen in die entsprechenden Bolzenlöcher gesteckt. Nachdem die Klammervorrichtungen entfernt worden, fällt die Bockschwelle auf die Polsterhölzer der beweglichen Querriegel und das Feld wird eingedeckt.

Soll die Brückenbahn höher über dem Wasserspiegel führen, so wendet man das Einbauglied mit erhöhter Eingerüstung *(bateau de manoeuvre à échafaudage)* an, Fig. 28. Hiezu werden zwei Pontons mit Einlagbalken gekoppelt. Der innere Ponton trägt einen Bock, dessen bewegliche Querriegel dem Balkenrahmen und der Decke als Unterlage dienen. Die Querriegel werden der angestrebten Höhe entsprechend gehoben oder gesenkt. Das weitere Verfahren ist jenem beim Einbauponton analog.

In Ermanglung von Pontons kann der Einbau analog mit Einbauflößen erfolgen.

Abbrechen. Das Umlegen der Böcke geschieht mit dem Ponton, analog dem normalen Abbrechen mit dem dreitheiligen Ponton im österreichisch-ungarischen Reglement.

Digitized by Google

Bockbrücken mit Durchlass. Auch in die Bockbrücken werden Durchlässe eingebaut. In Brücken mit erhöhter Decke, werden die Durchlassglieder mit Böcken auf Pontons eingebaut.

Rampen-Bockbrücken. Der Einbauponton *à échafaudage* gestattet die Herstellung von Rampenbrücken, indem man nach dem Einbau des ersten Bockes bei jedem folgenden die Querriegel je nach Erfordernis um einige Löcher hebt oder senkt.

Stockwerk-Bockbrücken können mit horizontaler oder mit geneigter Bahn hergestellt werden. Sie erfordern viel Material. Die Brückenbahnen beider Stockwerke müssen parallel sein, auch muss die Bockschwelle des oberen Stockwerkes mit der correspondierenden des unteren Stockwerkes in einer Verticalebene liegen. Um einen Bock über dem andern einzubauen, radelt man über die Enden der beweglichen Querriegel des unteren Bockes zwei Balken, auf welche die Tragfüße des oberen zu stehen kommen, während die Strebe auf einem Schuh aufruht, welcher über die Enden der beiden Balken, u. zw. senkrecht auf deren Längenrichtung, geradelt wird.

Stockwerk-Pontonbrücken. Stockwerk-Pontonunterlagen stellt man aus Gliedern mit zwei Pontons und zwei Böcken her. Reicht diese Höhe nicht aus, so baut man Stockwerkböcke auf einem Pontonglied ein.

VI. System Clarkson.

In Großbritannien obliegt der Kriegsbrücken-Dienst dem *Bridging-Bataillon* (Brücken-Bataillon), welches aus zwei *Pontoon-Troop* (*A, B*) besteht.

Der *Pontoon-Troop* kann ohne Böcke 165 Yard (150·80*m*) Steg oder 85 Yard (77·70*m*) normale oder 55 Yard (50·30*m*) schwere Brücke schlagen; werden Böcke eingebaut, so können diese Brücken um je 20 Yard (18·30*m*) verlängert werden. Mit dem Brücken-Material beider *Pontoon-Troops* lassen sich diese Brücken in doppelter Länge weniger 5 Yard (4·60*m*) herstellen.

Auch die Genie-Truppe *„Royal Engineering"* führt Brücken-Material mit sich. Von den zwei Bataillonen wird je eines mit einem Feldpark den beiden Armee-Corps zugewiesen und von diesen jeder Division eine Feld-Compagnie zugetheilt.

Mit dem eigenen Brücken-Material kann jede Compagnie 25 Yard (22·80*m*) Steg, 15 Yard (13·60*m*) normale, oder 10 Yard (9·10*m*) schwere Kriegsbrücke schlagen.

Digitized by Google

Die Brücken-Equipage des *Pontoon-Troop (pontoon-equipment)* führt 31 vierspännige Wagen, u. zw.: 20 Ponton-, 4 Bock-Hakets, 1 Feldschmiede, 4 Rüstwagen und 1 Bagagewagen.

Brücken-Materiale.

Ponton- und Bockhaket sind gleich construiert. Jedes Haket führt Deckmaterial für 5 Yard (4·55*m*) Fahrbahn, d. i. ein Brückenfeld und einen Ponton oder einen Bock.

Der Ponton *(pontoon, Mark II)* besteht aus Kranzl- und Steuerstück, welche unter normalen Verhältnissen — d. h. auf dem Wagen verladen oder als Brückenunterlage eingebaut — mit einer Verbindung aus Phosphor-Bronze zusammengesetzt werden. Jeder Pontontheil besteht aus Gerippe und Verschalung. Das erstere bilden gezimmerte Kipfen, welche durch die Kielschwinne in der Mittellinie des Pontons und durch zwei Seiten- und drei Bodenlatten verbunden werden. Die Verschalung des Bodens und der Wände ist aus Fichtenbrettern, auf der inneren und äußeren Seite mit Segeltuch überzogen, welches mit einer Lösung aus Federharz *(indian rubber)* dreimal gestrichen ist; die Außenseite wird überdies noch mit einer doppelten Schichte Marineleim *(marine glue)* überzogen. Außen am Boden sind Schleifleisten und an der Außenseite der Wände je eine Holzlatte angebracht, an welcher sich je 4 (an jedem Pontontheil 8) Handhaben *(handles)* befinden; die zweiten im Kranzl sind aus Drahtseil *(wire rope)*, die anderen aus Hanfseil *(hemp rope)*. Auf dem Wagen wird der Ponton (zweitheilig) mit dem Boden nach aufwärts verladen. Im Kranzlstück *(bow-piece)* befinden sich ein Anker- und zwei Querriegel, welche in die Bordreifen eingelassen sind und durch Querstreben und Ständer unterstützt werden. Am Kranzlstock befindet sich ein Ring, an der Querwand eine eiserne Seilversorgung. Das Steuerstück *(stern-piece)* ist durch zwei Querriegel in drei gleiche Theile geschieden; hier sind an beiden Querwänden eiserne Seilversorgungen *(cable cleat)* angebracht. In den Bordreifen beider Pontontheile befinden sich je 8 Rudelgabellöcher.

Die Decke *(superstructure)* wird aus Balken, Pfosten, Schnürbalken und aus je einer Sattelschwelle für jeden Pontontheil zusammengesetzt.

Die Sattelschwelle *(saddle-beam)*, Fig. 29, ist ausgehöhlt, so dass eine in die andere gesteckt und demnach beliebig verlängert werden kann. Sie wird mit eisernen Vorsteckern, Fig. 30, an den Querriegeln der Pontons befestigt. Auf einer Seite der Schwelle sind Eintheilungen für die Balken ausgeschnitten.

Digitized by Google

Die Enden des Balkens *(baulk)* sind abwechselnd halbiert, oben und unten mit Eisenplatten beschlagen; die untere Platte hat zwei Klauen, welche verhindern, dass die Balken von der Sattelschwelle herabgleiten. Für die Einlagfelder bei Durchlässen werden eigene Einlagbalken *(cut-baulk)* und besondere Sattelschwellen für dieselben verwendet. In die Randfelder der Brücke werden Uferbalken *(shore-baulk)* eingelegt; bei diesen unterscheidet man Rand- *(outside-baulk)* und Mittelbalken *(inside-baulk)*.

Der Schnürbalken *(riband)*, an beiden Enden abwechselnd halbiert, hat 14 Schnürbügel, deren Zwischenräume abwechselnd weiß und schwarz gestrichen sind. Er kann im Bedarfsfalle auch als Deckbalken verwendet werden.

Die bei leichten Brücken (Stegen) verwendeten Pfostenhälter *(chess-holders)* und Pfostenträger *(chess-bearer)* stellen die Figuren 31, 32 dar.

Der Bock *(trestle)*, Fig. 33. Die Bockschwelle, Fig. 33a, ist gedübelt und hat Eintheilungen, welche jenen der Sattelschwelle entsprechen und deren Weiten den Klauen der Balken angepasst sind. Bockfüße *(legs)* gibt es zweierlei: 15′ (4·5*m*) und 8′ (2·4*m*) lange; sie werden nur einfach eingebaut. Die Füße werden in der Neigung von 75° durch Schraubenbolzen *(screws)* in den Bockschwellenköpfen (Fig. 34) erhalten; damit die Schraubenenden nicht in die Füße eindringen, werden besondere Keile *(slotting piece)*, Fig. 35, dazwischen eingeschoben. Schuhe *(shoe)* und Hängketten *(chain)* weisen nichts Besonderes auf.

Die Vertheilung der Hauptbestandtheile des Kriegsbrückengeräthes in dem Brücken-Train und in dem Train der Genie-Feld-Compagnie siehe Tabelle 12.

Verwendung der Pontons.

Pontons werden eingebaut in die leichten, normalen und schweren Kriegsbrücken.

Bei der leichten Kriegsbrücke *(light bridge)* für Infanterie in Reihen-Colonne werden die Pontontheile einzeln, u. zw. Kranzl- und Steuerstücke abwechselnd eingebaut und mit Hilfe der Pfostenhälter und Pfostenträger in der Längenrichtung der Brücke eingedeckt, Fig. 36. In jedes Feld werden drei Balken, oder zwei Balken und dazwischen ein Schnürbalken, eingelegt. Hiedurch wird die doppelte Länge des normalen Einbaues erreicht.

Bei der normalen Kriegsbrücke *(medium or normal bridge)* werden zweitheilige Pontons eingebaut und in jedes Feld fünf Balken eingelegt.

Digitized by Google

In die schwere Kriegsbrücke *(heavy bridge)* werden dreitheilige Pontons, u. zw. abwechselnd geschweifte (zwei Kranzl-, ein Steuerstück) und gestutzte (ein Kranzl-, zwei Steuerstücke) eingebaut. In jedes Feld kommen neun Balken.

Normale Zweitheiler (Kranzl- und Steuerstück) können zu Viertheilern verbunden werden und ermöglichen die Herstellung von Doppelbahnen.

Durch die Verbindung zweier Kranzlstücke erhält man ein sehr lenksames Fahrzeug, welches hauptsächlich zum Ankerwerfen verwendet wird.

Alle Anker werden durch besondere Pontons geworfen. Können nicht alle Pontons verankert werden, so werden je nach den Flussverhältnissen zwei, drei bis vier Unterlagen von einem Anker gehalten. Die Randpontons der Brücke werden am Lande verankert.

Infanterie-Brücken-Material.

Der Ponton, Mod. Berthon, ist ein Faltboot, 2·743*m* lang, 1·25*m* breit, hat 2.900*kg* Tragvermögen, ist im Kiel gebaut und besteht aus einem Holzgerippe, welches innen und außen mit besonders gefirnisstem Segeltuch überzogen ist. Im Ponton befindet sich ein Sitzbrett.

Der Bock, Fig. 38, hat zwei Füße, welche in Lager gesteckt werden, die am Pontonboden angebracht sind und über die zweitheilige Bockschwelle so hoch hinausragen, dass sie als Geländersäulen verwendet werden können. Der Bock wird im Ponton durch Drahtseile befestigt, die man einerseits am Bordreif, anderseits an einem Bügel befestigt.

Die Decke, Fig. 39, wird aus Tafeln gebildet, welche aus vier Längs- und sieben Querriegeln senkrecht aufeinander zusammengefügt werden. 2·43*m* lang und 0·45*m* breit sind. Zwei solche Tafeln werden mit Ulmenklötzeln so verbunden, dass die Decke, in der Mitte 0·076*m* hoch, gegen die beiden Enden bis auf 0·038*m* abnimmt. Jede Decktafel ist 18·12*kg* schwer und hat ein Tragvermögen von fünf Centnern. Die Decktafeln werden auf die Bockschwellen gelegt und mit eigenen Backenstücken befestigt.

Die Anker, aus galvanisiertem Eisen, wiegen 18·12*kg*; die Ankerseile sind 36·48*m* lang.

Mit diesem Materiale lässt sich bei Verwendung von 13 Decktafeln eine 32*m* lange Brücke schlagen.

Das Material wird entweder durch 52 Mann, oder durch 12 Maulthiere, oder auf zwei Wagen fortgeschafft.

Digitized by Google

VII. System Normann.

In Schweden und Norwegen besteht die Kriegsbrücken-Equipage aus 28 dreispännigen Brückenwagen: 8 Bock-, 16 Ponton- und 4 Werkzeugwagen.

Die Equipage gliedert sich in vier Sectionen zu je 2 Bock-, 4 Ponton- und 1 Werkzeugwagen. Jede Section ist wieder in Halb-Sectionen theilbar.

Mit der Kriegsbrücken-Equipage können geschlagen werden, u. zw.:

Normalbrücke mit 3*m* breiter Fahrbahn:

54*m* Bockbrücke (2 Land-, 8 Bockunterlagen),

54*m* Pontonbrücke (2 Landunterlagen, 8 Pontons),

72*m* gemischte Brücke (2 Landunterlagen, 3 Böcke, 8 Pontons).

Brücke mit verschmälerter (2·25*m*) Bahn:

96*m* gemischte Brücke (8 zweitheilige Pontons und 7 Böcke).

Stege mit 1·50*m* breiter Fahrbahn:

125*m* mit 16 Pontontheilen und 4 Böcken, eventuell

142*m* „ 16 „ „ 7 Böcken.

Verstärkte Normalbrücke:

30*m* auf 4 Doppelböcken,

36*m* auf 5 dreitheiligen Pontons,

48*m* auf 2 Doppelböcken und 5 dreitheiligen Pontons.

Mit dem Brückengeräthe einer Section lassen sich schlagen: 18*m* Normalbrücke, 24*m* Brücke mit verschmälerter Bahn, 30 bis 33*m* Stege.

Mit der Halb-Section lässt sich die Hälfte der angeführten Brückenlängen herstellen.

Brücken-Materiale.

Die Brückenwagen haben alle ein und dieselbe Construction und scheiden sich nur nach der Ladung in Bock-, Ponton- und Werkzeugwagen. Jeder Brückenwagen besteht aus dem Vorderwagen und dem Packwagen und hat die ganze Wendung.

Ponton, Fig. 40, theilbar, aus Eisenblech. Die schwimmenden Brückenunterlagen werden aus wenigstens zwei Pontontheilen zusammengesetzt, aus einem Vorder- und einem Mittelstück. Die obere Pontonverbindung ist der österreichisch-ungarischen, die untere der russischen gleich. Alle Pontontheile sind unten mit Schleifleisten versehen. Im Vorderstück ist eine Ducht wie im preußischen Ponton. Der Kranzlstock hat in der Mitte eine Einkerbung für das Ankerseil.

Als Landschwelle dient ein langer Bockfuß.

Digitized by Google

Brückenbock. Die Bockschwelle hat an jedem Ende für die Füße eine Hülse aus Eisenplatten, Fig. 41. An den äußeren Oberkanten der Hülsen sind Bügel für die Befestigung von Seilwerk und als Handhaben angebracht. In den Hülsen befinden sich zwei Durchlochungen für die Hängketten. Diese Durchlochungen gehen durch die oberen und unteren Platten der Gehäuse; an den unteren Platten sind Einkerbungen zum Feststellen der Hängketten. An der Schwellenoberfläche befinden sich fünf Eintheilungen mit schwarz gestrichenen Zwischenräumen zur Bezeichnung der Balkenlage. Die langen Bockfüße (4·16*m*) und die kurzen (2·67*m*) haben denselben Querschnitt wie die Balken; sie werden einfach eingebaut. Der lange Fuß wird wie die österreichisch-ungarische Landschwelle verwendet, hat an beiden Enden Durchlochungen für die Bolzen der Unterlagsriegel und Eintheilungen an den beiden Längsflächen. Mit den kurzen Füßen können Böcke bis 1·20*m*, mit den langen bis 2·70*m* Höhe, u. zw. entweder aus freier Hand oder mit einem gekoppelten Einbauponton eingebaut werden.

Der Balken besitzt an beiden Enden je einen eisernen Kamm. Fig. 42. Außerdem sind noch Schnürbalken vorhanden.

Brückenbau.

Der Vorgang beim Brückenbau ist jenem in Österreich-Ungarn ganz ähnlich.

Überschiffen.

Zum Überschiffen der Infanterie werden einfache oder gekoppelte Pontons verwendet. Mit dem Materiale einer Equipage kann man vier zweitheilige Pontons koppeln oder einen zweitheiligen Ponton und zwei dreitheilige gekoppelte Pontons zusammensetzen.

Ein zweitheiliger Ponton fasst 35 Mann. Ein gekoppelter Zweitheiler 40 bis 50 Mann Infanterie, oder 6 bis 8 Pferde sammt Reiter, oder ein Geschütz mit 2 bis 3 Pferden und der Bedienung, oder drei Trainfuhrwerke. Ein dreitheiliger gekoppelter Ponton fasst 60 bis 70 Mann, oder 10 bis 12 Pferde sammt Reiter, oder ein Geschütz sammt Bespannung und Bedienung, oder 4 bis 5 Trainfuhrwerke.

Überschiffungsglieder unterscheidet man, wie in Österreich-Ungarn, solche mit halber und mit ganzer Decke. Ebenso sind die Bestimmungen für das Überschiffen an Seilen den österreichisch-ungarischen analog.

Digitized by Google

Brücken-Material der Infanterie-Pionniere.

Jedes Infanterie-Regiment führt Nothbrücken-Materiale, Seilwerk, Werkzeuge u. dgl. mit sich, aber auch einen zweitheiligen eisernen Ponton, welcher auf den Wagen der Pionnier-Abtheilung des Regimentes verladen wird. Der zweitheilige Ponton ist 3·70*m* lang, 1·30*m* breit, 0·60*m* hoch und fasst einschließlich der eigenen Bemannung 12 Mann. Auf dem Steuerstücke sind sechs sogenannte Leiterpläne verladen. Von diesen ist jeder 2·97*m* lang, 0·40*m* breit, zwei derselben können mittels eiserner Haken rasch zu einer 5·94*m* langen Brückendecke verbunden werden. Mit Hilfe von Wagenbestandtheilen lassen sich auch zwei Böcke zusammensetzen. Mit diesem Material lässt sich 18*m* Brücke für Infanterie in Reihen-Colonne oder 36*m* Steg für einzelne Fußgänger herstellen. Auch ein Überschiffungsglied für 50 Mann lässt sich zusammensetzen.

VIII. Niederländisches System.

Es bestehen drei fahrende Ponton-Trains und ein schwimmender.

Der Unterschied zwischen denselben besteht darin, dass bei den ersteren das Material auf Wagen, bei letzterem auf Wasserfahrzeugen fortgeschafft wird. Letztere Einrichtung ist in den Niederlanden ermöglicht durch den Umstand, dass die zahlreichen schiffbaren Gewässer an vielen Punkten zusammenhängen.

Jeder der fahrenden Ponton-Trains wird im Mobilisirungsfalle einer Truppen-Division zugewiesen. Derselbe besteht aus: 12 sechsspännigen Ponton- und Bockwagen (10 mit Pontons und 2 mit Bockmaterial beladen), je einem vierspännigen Schmiedewagen, Geräthschaftswagen und Räderwagen, sowie je einem zweispännigen Transportwagen und Compagniewagen. Mit diesem Materiale lässt sich eine Brücke von 62·4*m* Länge schlagen.

Der schwimmende Ponton-Train hat die Überbrückung des Beneden Rijn und des Lek schon im Frieden vorzubereiten. Er besteht aus 46 Pontons und aus 6 Böcken. Werden alle diese Unterlagen eingebaut, so lässt sich mit diesem Materiale eine Brücke von 328·60*m* schlagen.

Brücken-Materiale.

Ponton. Es sind zwei Gattungen Pontons aus verzinktem Eisenblech im Gebrauch, die sich durch ihre Dimensionen unterscheiden; die größeren Nr. 1 gehören zum schwimmenden, jene Nr. 2 zum fahrenden Ponton-Train. Bei beiden Pontongattungen sind Bug und Steuer gleich,

Digitized by Google

wonach ein Steven wie der andere der Strömung zugewendet werden kann, was bei den holländischen Gewässern, die der Einwirkung von Ebbe und Fluth ausgesetzt sind, sehr vortheilhaft erscheint.

Bock, System Thierry, wenig modificiert. Bei normalem Einbau beträgt die Höhe der Tragschwelle 3*m*.

Balken gibt es siebenerlei.

Brückenbau und Überschiffen.

Für den Brückenbau und das Überschiffen gelten analoge Bestimmungen wie in Frankreich und Belgien.

(Schluss folgt.)

Digitized by Google

Tabelle 8.

Italien. Materiale einer Equipage und dessen Vertheilung auf die Wagen.

	Materiale	Einzelgewicht in Kilogramm	Stücke	Hievon entfallen auf einen								
				Barken- und Balkenwagen	Barken- und Pfostenwagen	Pfostenwagen: auf die ersten acht	Pfostenwagen: auf den 9. und 10.	Bockwagen	Nachenwagen	Parkwagen	Batteriewagen	Feldschmiede
Fuhrwerke	Barken- und Balkenwagen	720	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Barken- und Pfostenwagen	759	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Pfostenwagen	724	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Bockwagen	724	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Nachenwagen	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Parkwagen	925	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Batteriewagen	912	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Feldschmiede	1184	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Geräthe für Unterlagen	Barken	540	27	1	1	.	.	.	.	.	.	.
	Bockschwellen	110	9	.	.	.	.	3	.	.	.	.
	Füße, kurze	15	18	.	.	.	.	6	.	.	.	.
	„ mittlere	27	9	.	.	.	.	3	.	.	.	.
	„ lange	40	6	.	.	.	.	2	.	.	.	.
	Schuhe	8	18	.	.	.	.	6	.	.	.	.
	Hängketten	11	18	.	.	.	.	6	.	.	.	.
	Landschwellen mit Bolzen	35	9	.	.	.	.	3	.	.	.	.
	„ ohne „	31	9	.	.	.	.	3	.	.	.	.
	Haftpflöcke, kurze	5·6	18	.	.	.	.	6	.	.	.	.
	„ lange	15·5	9	.	.	.	.	3	.	.	.	.
	„ mittlere	10·75	29	.	.	.	.	9	2	.	.	.
	Balken	55	220	10	.	.	.	.	.	.	.	.
	Ganzpfosten	23·5	709	3	25	50	50	6	.	.	.	.
	Halbpfosten	6·5	54	2	2	.	.	.	.	.	.	.
	Schnürleinen	0·53	346	8	8	.	2	4	14	100	.	.
	Radelprügel	0·66	408	8	8	.	.	64	.	.	.	.
	Radelbänder	1·06	54	2	2	.	.	.	.	.	.	.
	Radelkeile	1·33	108	4	4	.	.	.	.	.	.	.

Digitized by Google

Materiale		Einzelgewicht in Kilogramm	Stücke	Hievon entfallen auf einen								
				Barken- und Balkenwagen	Barken- und Pfostenwagen	Pfostenwagen		Bockwagen	Nachenwagen	Parkwagen	Batteriewagen	Feldschmiede
						auf die ersten acht	auf den 9. und 10.					
Barken-Geräthe	Anker	65	29	1	1	.	1	.	.	.	.	.
	Ankerseile	41	33	1	1	.	.	.	.	6	.	.
	Ankerunterlagen	3·15	27	1	1	.	.	.	.	.	.	.
	Ruder	8·3	158	5	5	.	.	.	10	.	.	.
	Schiffshaken	7	29	1	1	.	.	.	2	.	.	.
	Barkenriegel	8·8	149	5	5	.	.	.	.	.	.	.
	Falsche Barkenriegel	3·5	54	2	2	.	.	.	.	.	.	.
	Drittel	4	72	2	2	1	1	.	.	8	.	.
	Barkenhafte	1·6	112	4	4	.	.	.	.	4	.	.
	Handsößen	0·6	35	1	1	.	.	2	2	.	.	.
	Geländerstäbe	2·2	54	2	2	.	.	.	.	.	.	.
Nachen sammt Ausrüstung	Nachen	300	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.
	Nachenanker	22	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.
	Nachenankerseile	7·5	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.
	Zugseile	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.
	Rettungsringe	3	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Überschiffungs-Requisiten	Zug- und Geländerseile	50	4	.	.	.	.	.	.	4	.	.
	Schiffsrollen	4·3	5	.	.	.	.	.	.	5	.	.
	Eiserner Schiffszaum	0·55	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Verschiedene Geräthe und Behelfe	Einbaukeile	0·25	12	.	.	.	.	4	.	.	.	.
	Brückenwagenwalzen	5	5	.	.	.	.	1	.	2	.	.
	Wagenplachen sammt Dreiecken	31·7	28	1	1	.	.	.	1	.	.	.
	Ankerwinden	12·8	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	Ankerwindenhebel	5·5	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.
	Flaschenzüge	12	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.
	Klammern	0·6	176	.	.	22	.	.	.	.	.	.
	Eisenblecherne Flickflecken	0·15	32	.	.	4	.	.	.	.	.	.
	Sprachrohre	0·48	4	.	.	.	.	.	.	4	.	.
	Senkblei	10	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.
	Senkbleileine	2	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.

Digitized by Google

Können eingeschifft werden		Benennung			Fassungsvermögen							
		Partieführer	Steuermann	Ruderer	Mann mit voller Rüstung	Pferde	Geschütze oder Munitionswagen		Artillerie- oder Genie-Fuhrwerke	Sanitäts- oder Telegraphenwagen	Brückenwagen mit Balken oder Barken	Geschütze sammt Bedienungsmannschaft
							7cm	9cm				
1	Barke	1	1	4	24	.	.	.	.	.	.	.
1	Doppelbarke	1	1	8	50	.	.	.	.	.	.	.
1	Gekoppelte Doppelbarken	1	2	8	100	.	.	.	.	.	.	.
1	Doppelbarkenglied	1	2	8	160	.	.	.	.	.	.	.
1	Gekoppelte Doppelbarken mit Decke	.	.	.	.	10	6	5	5	.	.	.
1	Doppelbarkenglied mit Decke	.	.	.	.	20	12[1])	7[1])	7	6	5	.
1	Barke des Po-Materiales	1	.	10	.	.	.	.	.	.	.	2

[1]) Wenn abgeprotzt 15 bezw. 10.

Digitized by Google

Tabelle 10.

Frankreich. Materiale einer Armee-Corps-Brücken-Equipage und dessen Vertheilung auf die Divisionen und die Reserve.

	Benanntlich	Einzelgewicht	Anzahl bei einer Equipage	Hievon entfallen auf die				
				Reserve	Divisionen, u. zw.			
					Landschwellen-Section	Bock-Section	Pontons-Section	Schmiede-Section
		kg	Stück					
Wagen	Parkwagen	919·00	15	1	2	2	8	2
	Schmiede M. 1827	1.102·00	2	.	.	.	.	2
	Brückenwagen M. 1853	914·00	21	1	2	2	16	.
	Zusammen	.	38	2	4	4	24	4
Unterlagen	Ponton M. 1853	660·00	16	.	.	.	16	.
	Bock, complet	170·00	4	.	.	4	.	.
	1 Schwelle 99·00 kg	.	.	.	.	.	.	.
	2 Füße zu 3 m 40·00 „	.	.	.	.	.	.	.
	2 Hangketten 16·00 „	.	.	.	.	.	.	.
	2 Schuhe 15·00 „	.	.	.	.	.	.	.
	Nachen	450·00	2	.	2	.	.	.
Landschwellen, Pfosten und Balken	Landschwellen für Pontonbrücken	56·00	4	.	4	.	.	.
	Pfosten	24·00	392	.	40	64	288	.
	Landbrücken-Balken	43·00	42	.	22	20	.	.
	Kamm-Balken	44·00	12	.	.	12	.	.
	Gewöhnliche Balken	55·00	119	7	.	.	112	.
	Falsche Balken	14·00	14	2	12	.	.	.
Seilwerk	Spanntaue	7·50	64	16	12	4	32	.
	Radelprügelleine	0·03	188	.	30	38	120	.
	Radel-, Schnürleine	0·40	180	.	30	30	120	.
	Balkenschnürleine	0·30	406	18	56	60	272	.
	Ankerseil	43·00	22	.	4	.	16	2
	Zugleine für Pferde	42·00	4	2	.	.	.	2
	„ „ Menschen	5·00	10	.	2	.	8	.

Digitized by Google

	Benanntlich	Einzelgewicht	Anzahl bei einer Equipage	Hievon entfallen auf die				
				Reserve	Divisionen, u. zw.			
					Landschwellen-Section	Bock-Section	Pontons-Section	Schmiede-Section
		kg	Stück					
Geräthe und Werkzeuge	Anker	65·00	16	.	.	.	16	.
	Radelprügel	0·30	180	.	30	30	120	.
	Radelkette, große 3·80*m*	4·50	12	.	2	2	8	.
	„ kleine 2·70*m*	3·40	12	.	2	2	8	.
	Radelbänder sammt Keilen	6·80	24	8	16	.	.	.
	Winden, große	46·00	1	1	.	.	.	.
	„ kleine	32·00	2	.	.	2	.	.
	Handsösse, große	1·70	18	.	2	.	16	.
	„ kleine	1·00	18	.	2	.	16	.
	Schiffshaken für Pontons mit 2 Spitzen	5·70	80	.	.	.	80	.
	Schiffshaken für Nachen mit 2 Spitzen	4·25	6	.	6	.	.	.
	Schiffshaken mit Spitze und Kreil	5·50	16	.	.	.	16	.
	Ankersucher	15·00	2	.	2	.	.	.
	Haftpflöcke, große	9·50	24	.	24	.	.	.
	„ kleine	8·00	20	.	20	.	.	.
	Pumpen	10·00	2	.	.	2	.	.
	Sprachrohre	0·50	2	.	.	.	.	2
	Pontonsruder	7·00	96	.	.	.	96	.
	Nachenruder, gewöhnliche	3·00	10	.	10	.	.	.
	„ beschlagene	4·00	2	.	2	.	.	.
	Dollen (Rudernägel) für Steuer	0·30	72	.	8	.	60	.
	„ „ „ Ruder	0·10	180	.	20	.	160	.

Überdies noch eine entsprechende Menge Werkzeuge, Vorräthe an Rohmaterialien, sowie fertigen Reservebestandtheilen.

Digitized by Google

Tabelle 11.

Frankreich. Länge der Felder und Spannweite der Balken bei gemischten Brücken.

Bezeichnung der Unterlagen	Länge der Brückenfelder	Spannweite der Balken	Anmerkung
	m	*m*	
Von der Landschwelle zu einem Bock .	5·82	5·40	Das Feld hat 2 Kamm- und 5 Landbrücken-Balken.
Von der Landschwelle zu einem Ponton	5·34	4·14	Das Feld hat 5 Landbrücken-Balken.
Von Bock zu Bock	5·57	5·40	Das Feld hat 2 Kamm- und 5 Landbrücken-Balken.
Von Bock zu Ponton	5·07	4·14	Das Feld hat 5 Landbrücken-Balken (für Felder von Bock zu Ponton oder von Ponton zu Bock kann man die Landbrücken-Balken durch gewöhnliche ersetzen, indem man sie den Ponton um 1·85*m* übergreifen lässt).
Von Ponton zu Ponton	6·00	4·30	Das Feld hat 5 gewöhnliche Balken.
Bock zwischen 2 Pontons	4·80	3·87	Jedes Feld hat 2 Kamm- und 5 Landbrücken-Balken.

Tabelle 12.

England. Vertheilung der Hauptbestandtheile des Kriegsbrücken-Geräthes im Brücken-Train und im Train der Ingenieur-Feld-Compagnien.

Benanntlich	*1 Ponton troop*	*1 Field Company, R. E.*
Pontons, Mark II, sammt Sattelschwelle	16	2
Bockschwelle	4	.
Bockfüße, lange . . . . . Paar	4	.
„ kurze . . . . . „	4	.
Uferschwellen	4	4
Schnürbalken	40 | 140	4 | 15
Balken	100 |	11 |
Uferbalken, pro Feld 5	4	2
Einlagsbalken, pro Feld 4	3	.
Pfosten	312	46
Pfostenträger	64	10
Pfostenhalter	64	9
Anker, 112 ℔ (41·7*kg*)	8	2
„ 56 ℔ (20·8*kg*)	16	2
Seile	34	2
Ruder	80	10
Wagen, Ponton-	20	2

Digitized by Google

Versuche mit einem neuen Photo-Chronographen zum Messen von Geschossgeschwindigkeiten [1]).

Zwischen dem 27. December 1894 und 12. Jänner 1895 wurden an der „*United States Artillery School, Fort Maroe*“ eine Reihe von Versuchen mit einem, nach einem ganz neuen Principe construierten Chronographen durchgeführt. Wie bei anderen Chronographen, so dringt auch hier das Geschoss durch aufgestellte Schirme; man erhält auch die Geschwindigkeit aus den Distanzen zwischen den Schirmen und den diesen Strecken entsprechenden Flugzeiten des Geschosses; die Markierung der Momente jedoch, in welchen das Geschoss die Schirme passiert, geschieht durch den Effect der Polarisation des Lichtes, welcher durch das Schließen und Unterbrechen elektrischer Ströme hervorgebracht wird.

Der Chronograph besteht aus zwei Theilen:

1. dem Übertrager *(transmitter)*, 2. dem Empfänger *(receiver)*. Der erstere enthält jene Theile, welche bestimmt sind, die Erscheinung zu jenem Platze zu leiten, wo sie verzeichnet wird; der letztere enthält die wesentlichen Theile für das Empfangen und Verzeichnen der Erscheinung, dann für das Messen der Zeit.

Die Thätigkeit des Übertragers basiert auf der Anwendung polarisierten Lichtes, nach folgendem Principe: Fällt ein Lichtstrahl durch eine schmale Öffnung, auf eine in einem finsteren Raume befindliche, empfindlich gemachte photographische Platte, und wird dieselbe quer zum fixen Lichtstrahle bewegt, so zeigt das Negativ ein zusammenhängendes Lichtband. Wird aber die Öffnung, durch welche der Lichtstrahl dringt, mit einem Schuber *(shutter)* abwechselnd geöffnet und geschlossen, so zeigt das Negativ ein durchbrochenes Lichtband, bei welchem Licht und Dunkelheit — entsprechend der jeweiligen Stellung des Schubers — abwechseln. Fällt der Lichtstrahl durch eine nur sehr schmale Ritze ein, so kann das Lichtband in einem bestimmten Punkte des Negativs unterbrochen werden. Ist nun bekannt, mit welcher Geschwindigkeit sich die Platte bewegt, so ist es möglich, durch Messen des Abstandes zweier Punkte der Platte das Zeit-Intervall zwischen dem zugehörigen Öffnen und Schließen des Schubers zu bestimmen. Fällt nun das Öffnen bezw. Schließen des Schubers mit jenen Momenten zusammen, in welchen das Geschoss die in bekannter Entfernung von einander aufgestellten Schirme passiert, so sind die Elemente gegeben, aus welchen die Geschossgeschwindigkeit ermittelt werden kann.

Die Einrichtung des Übertragers ist folgende: Zwischen zwei Nicol-Prismen, dem „Polarisator“ und dem „Analisator“, wird ein transparentes Medium gebracht, welches aus Carbon-Bisulphid besteht und in einer Glasröhre mit Spiegelglasenden enthalten ist. Wird dieses Medium in ein magnetisches Kraftfeld gebracht, so besitzt es die Kraft, die Polarisations-Ebene

---

[1]) *Experiments with a new Polarizing Photo-Chronograph, applied to the measurement of the velocity of projectiles. By Dr. Albert Cushing Crenore, assistant professor of physics, Darmouth College, and Dr. George Owen Squier, First lieutenant, third artillery U. S. A.*

(Separat-Abdruck aus dem „*Journal of the United States Artillery*“, Vol. IV; 1895, 3.)

Digitized by Google

proportional der Intensität des magnetischen Feldes zu drehen. Zur Erreichung dieses Zweckes ist um die Glasröhre eine Drahtspule gewunden, durch welche ein elektrischer Strom geleitet wird. Hört der Strom auf, so verliert das Carbon-Bisulphid augenblicklich seine bewegende Kraft.

Der Vorgang ist nun folgender: Der Polarisator und Analisator sind permanent „quergestellt", d. h. senkrecht zu einander, in welcher Stellung durch den Analisator kein Licht dringt. Nun wird ein Strom durch die Spule geleitet. Sofort wird die Polarisations-Ebene um einen gewissen Winkel gedreht, daher dringt Licht aus dem Analisator. In dem Momente, als der Strom unterbrochen wird, verliert das Medium seine bewegende Kraft und es herrscht wieder Finsternis.

Durch diese sinnreiche Anordnung wird die vorerwähnte Function des „Schnubers" ersetzt, und eine momentane und sichere Unterbrechung des Lichtstrahles bewirkt.

Der große Vortheil dieser Art des Messens von kleinen Zeit-Intervallen besteht darin, dass der bei den Messungen begangene Fehler nur verschwindend klein ist und in allen Fällen der gleiche sein muss. Denn es wird genau der gleiche Strom benützt; die Induction ist folglich immer die gleiche, und auch die Unterbrechung des Stromes erfolgt stets mit der gleichen Schnelligkeit. Auch entfällt hier die beim Chronographen von Boulengé zu erfüllende schwierige Aufgabe, zwei verschiedene Elektromagnete vollkommen gleich zu machen.

Der Empfänger besteht aus einer kreisrunden, photographischen Platte auf einem horizontalen Schaft in einer Dunkelkammer. Mittels eines mit dem Schaft direct verbundenen elektrischen Motors wird der Platte eine annähernd gleiche Rotation ertheilt. Um nun die Winkelgeschwindigkeit dieser Platte genau bestimmen zu können, ist eine Stimmgabel zu einer intensiven Lichtquelle so gestellt, dass der Schatten einer Zinke der Stimmgabel scharf auf die Platte projiciert wird. Das Licht von dem Übertrager, wie auch jenes auf die Stimmgabel, wird durch eine schmale, horizontale Ritze auf die Platte eingelassen. Wenn diese rotiert und die Stimmgabel schwingt, so beschreibt der Schatten der Stimmgabelkante eine Schlangenlinie auf der Platte. Aus der Größe seines Winkels auf der bewegten Platte, welcher einer gewissen Anzahl von Schwingungen der Stimmgabel entspricht, und aus der Schwingungszeit der letzteren ergibt sich die Winkelgeschwindigkeit der Platte.

Ohne auf die detaillierte Beschreibung und Anordnung des Apparates näher einzugehen, sei hier nur noch erwähnt, dass die Versuche mit demselben sehr genaue und interessante Resultate ergeben haben. Die besondere Genauigkeit des Apparates ist schon darin begründet, dass die durch das Unterbrechen des Stromes im Momente des Durchganges des Geschosses durch den Schirm erhaltene Markierung ungemein scharf und genau ist, so dass die Abmessungen der Intervalle zwischen den einzelnen Marken mit der größten Genauigkeit gemacht werden können.

Die Anwendbarkeit dieses Chronographen für Beobachtungen der Geschwindigkeitsverhältnisse in einer beliebigen Anzahl von Punkten der Bahn, so nahe diese Punkte zu einander auch liegen mögen, macht den Apparat besonders geeignet für das Studium des Wechsels der Geschossgeschwindigkeit

Digitized by Google

in der Nähe der Geschützmündung, sowie auch für das systematische Studium des Luftwiderstandes bei Geschossen von verschiedener Form.

Die mit dem Instrumente durchgeführten Versuche bestätigten die bereits bestehende Annahme, dass bei Anwendung der gegenwärtig gebräuchlichen Pulversorten und Rohrlängen die Geschossgeschwindigkeit auf kurze Entfernung außerhalb der Geschützmündung noch wächst; sie ergaben, dass das Geschwindigkeits-Maximum zwischen 6 und 7 englische Fuß (1·8 bis 2·1*m*) vor der Mündung liegt. Die Abnahme der Geschwindigkeit erfolgt dann allmählich derart, dass die Geschossgeschwindigkeit auf ungefähr 100 Fuß (30·5*m*) vor der Mündung gleich ist der Mündungsgeschwindigkeit.

Es ist jedoch einleuchtend, dass bei praktischen Berechnungen mit hinlänglicher Genauigkeit vorgegangen wird, wenn die in Wahrheit verschiedenen Begriffe „Maximalgeschwindigkeit" und „Mündungsgeschwindigkeit" identificiert werden. Hauptmann Elmar.

Einschienige Feldbahnen [1]).

Eine wesentliche Bedingung zur Verwendung von Schienenwegen jeder Art ist deren Stabilität. Bei tragbaren Feldbahnen wird dieselbe durch das möglichste Anschmiegen der einzelnen Rahmen an den Boden meist ganz von selbst erreicht. Hiebei ist jedoch der Untergrund zumeist eben, wie z. B. in Höfen, Fabriken u. dgl.; oder es ist, wie bei Dammarbeiten, eine Ebene für das Legen der Geleise ohne große Mühe herzurichten.

Bei Feldarbeiten führt die Herstellung des Unterbaues einer schmalspurigen, tragbaren Feldbahn, wegen der zu beobachtenden Schonung des Bodens, bereits zu Ausgaben, welche sich bei jeder Legung des Schienenweges erneuern.

Wo jedoch zum Ersatze nicht vorhandener Wege ein tragbares Geleise dauernd gelegt werden muss, erscheint es unerlässlich, das Terrain eigens herzurichten, und einen stabilen Unterbau zu legen, welcher allein geeignet ist einen dauernden Bestand des Schienenweges zu sichern. Außerdem wird es nöthig, den so hergestellten Unterbau zu erhalten, sowie die stellenweise eintretenden Senkungen des Terrains auszugleichen.

Die Herrichtung der Bodenoberfläche und ihre Erhaltung bilden nun bei den meisten Bahn-Systemen eine Schwierigkeit, welche umso größer wird, je ausgedehnter die zu erbauende Linie ist; besonders schwierig und kostspielig gestalten sich aber solche Arbeiten in culturarmen Ländern. Es ist deshalb nicht uninteressant, ein neues System des Transportes auf gleichfalls tragbaren Schienen kennen zu lernen, welches nicht dieselben Bedingungen, weder für die Anlage, noch für die Stabilität, oder die Gleichmäßigkeit der Bodenoberfläche, erheischt. Bei diesem Systeme, wo das Geleise nicht die Aufgabe hat, das Gleichgewicht der Wagen zu sichern, braucht es nicht mehr mit vollkommener Stabilität gelegt zu werden; auch kann es auf dem Boden in allen Lagen befestigt werden, ohne Brüche oder Deformationen befürchten zu müssen.

---

[1]) Nach: *Revue technique* 1895, 7. Heft.

Digitized by Google

Beschreibung. Die tragbare, einschienige Bahn, welche auf der Oberfläche des natürlichen Bodens gelegt wird, besteht, wie schon ihr Name andeutet, aus einer einzigen Schiene; dieselbe ist gewöhnlich eine Vignol-Schiene von 5*m* Länge, mit 4·5 bis 7*kg* Gewicht auf den laufenden Meter.

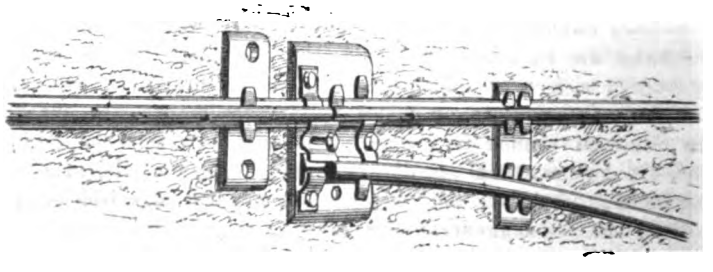
Die mit 3 bis 4 eisernen Unterlagsplatten versehene Schiene bildet ein Geleise- (Weg-) Element, dessen Gewicht ungefähr 27*kg* beträgt.

Die Unterlagsplatten, welche behufs Festmachen am Boden mit zwei Löchern versehen sind, um durch dieselben Pflöcke oder Haken treiben zu können, legen sich an den Schienenfuß durch zwei aus der Unterlagsplatte heraustretende, breite, den Schienenfuß beiderseits umfassende Haken an. Diese Unterlagsplatten werden auf den Schienenfuß aufgeschoben.

Um eine Linie zu legen, werden die Geleise-Elemente, mit ihren Enden an einander stoßend, auf den Boden gelegt und mittels einer sehr starken Lasche verbunden, welche aus einer Stahlblech-Muffe besteht, und sich der Schiene, den Schienenfuß und Steg umfassend, beiderseits bis unterhalb des Schienenkopfes anschmiegt.

An die Enden dieser Lasche, welche sich mit ihrer Länge von 20 bis 30*cm* auf die beiden Schienen-Enden vertheilt, werden alsdann die Unterlagsplatten beiderseits herangeschoben, und schließlich mit Pflöcken oder eisernen Bolzen, welche durch die Löcher der Unterlagsplatten eingetrieben werden, am Boden befestigt.

Die Laschen liegen nicht dicht an der Schiene; sie lassen im Gegentheile einen kleinen Spielraum, welcher das Aufschieben derselben auf die Schienen erleichtert. Es ist daher nicht nothwendig, die Laschen an den Schienen mit Schraubenbolzen zu befestigen, wodurch eine Durchbohrung und damit eine Schwächung der Schienen vermieden wird.



Wenn man die Laschen auf die Schienen geschoben hat und dem Geleise eine größere Steifigkeit geben will, schlägt man in die Zwischenräume zwischen Lasche und Schienensteg kleine Holzkeile.

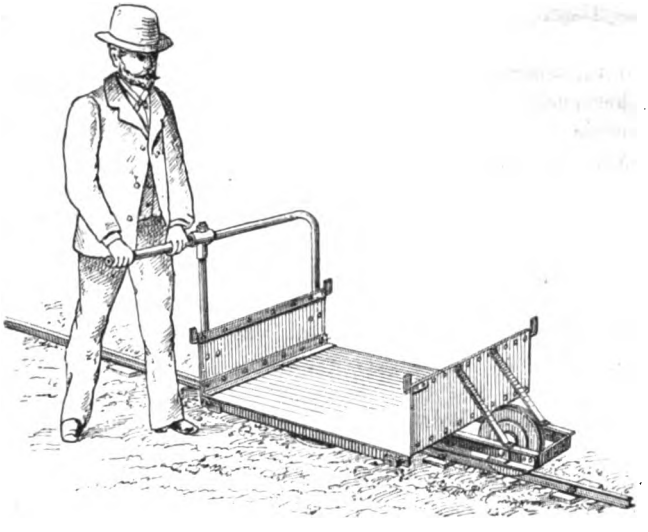
Digitized by Google

Zu Rechts- oder Linkswendungen verwendet man eigene Bogen-Elemente. Curven mit großem Halbmesser werden durch eine einfache Abweichung von der Richtung erhalten, wozu man den Spielraum der Schienen in den Laschen ausnützt. Die Einfahrten in die Haltestellen und Kreuzungspunkte werden sehr leicht durch Legung eines einfachen Wechsels hergestellt, welcher sich mit dem Fuße einstellen lässt. Zur Kreuzung zweier Schienenwege werden Herzstücke verwendet.

Die Wagen, welche zum Befahren des einschienigen Geleises bestimmt sind, bedürfen naturgemäß einer ganz besonderen Bauart.

Alle Wagen haben nur zwei, in derselben Vertical-Ebene liegende Räder mit doppelten Spurkränzen; ferner einen Hebel von 70 bis 90*cm* Länge, der an der Seite des Wagens angebracht ist, um den Wagen während der Bewegung im Gleichgewichte zu erhalten.

Dieser Hebel lässt demnach immerhin eine wohl nur zu leicht mögliche Verlegung des Schwerpunktes bei nicht vollkommen gleichmäßiger Lastvertheilung im Wagenkasten zu. Überdies sind für momentan nothwendige Halte an den Seiten der Wagen eiserne Stützen angebracht, welche bis in die Höhe des Schienenfußes reichen.

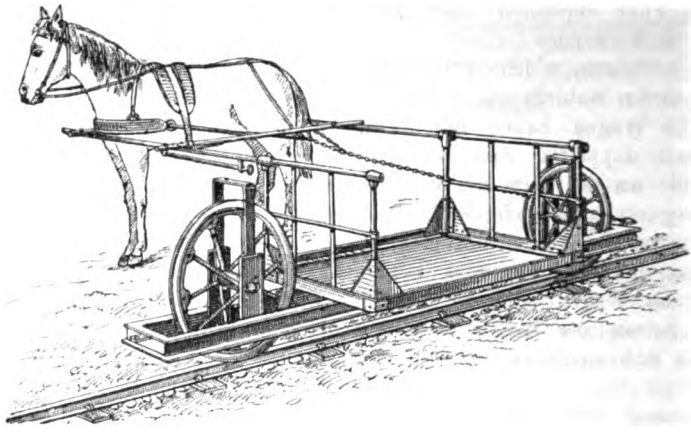


Der Wagen wird durch Menschen- oder Pferdekraft, welche an dem Hebel angreift, fortbewegt.

Sowohl die Abmessungen, als auch die Bauart der Wagen sind je nach ihrer Verwendung sehr verschieden, u. zw. in der Form von Hand-Schiebekarren, der es einem Manne ermöglicht, 300*kg* Erde sehr leicht zu verführen, während er mit dem gewöhnlichen Schiebekarren nur 60*kg* zu befördern vermag, bis zu Wagen, welche eine Belastung von 1.000 bis 2.000*kg* aufnehmen. So ergibt sich eine Reihe von Verwendungen der einschienigen Bahn, unter der Bedingung, dass die verschiedenen Arten von Wagen dem Zwecke ihrer Verwendung angepasst werden.

Digitized by Google

Eine solche einschienige Bahn ist gering an Gewicht, bequem zu handhaben, leicht zu legen und abzubrechen, und findet vortheilhafte Verwendung bei großen Fabriksanlagen und ausgedehnten Landwirtschaften, überhaupt für alle Arbeiten, bei welchen der gewöhnliche Schiebekarren angewendet wird.



In militärischer Hinsicht erscheint die einschienige Bahn von bedeutendem Vortheile, besonders für den Dienst bei militärischen Expeditionen in den Colonien, sowie überhaupt zur Erleichterung des Verpflegs-Nachschubes bei den Armeen im Felde.

Das Bestreben bei der Construction dieses Systems war einerseits die Verwendung der Feldbahn durch die nur einschienigen Weg-Elemente zu fördern, und anderseits gegenüber den Geleisen der gegenwärtig im Gebrauche stehenden Feldbahnen die erforderliche Schienenmenge auf die Hälfte zu reducieren, was gewiss sowohl vom finanziellen Standpunkte, als auch hinsichtlich der Masse des zu verführenden Feldbahn-Materials von bedeutendem Vortheile ist.

Bei eingehenderer Betrachtung des vorgeschilderten Systems kann man demselben als Feldbahn für Industrialzwecke, d. h. in großen Fabriken und Gewerken, eine praktische Berechtigung unter Umständen nicht absprechen, weil bei diesen Etablissements eine harte, feste und horizontale Bodenoberfläche vorausgesetzt werden kann. Hinsichtlich der Verwendung dieses einschienigen Feldbahn-Systems bei Agricultur-Arbeiten, dann für militärische Zwecke, erscheint jedoch dasselbe im allgemeinen nicht entsprechend, weil die von demselben erwarteten Vortheile hiebei nicht erreicht werden können.

In allen Skizzen nämlich, welche den diesbezüglichen Artikel der „*Revue technique*“ illustrieren, ist das einschienige Geleise nirgends über eine noch so geringe Terrain-Unebenheit geführt; vielmehr zeigen sämmtliche das Auflager desselben nur auf horizontalem, ebenem Boden. Das Weg-Element — d. h. die Schiene, welche mit Unterlagsplatten versehen ist, die nicht gelenkartig, wie beim System Dolberg, unter die Schienen-Enden gebracht werden — entbehrt hiedurch der nothwendigen Gelenkigkeit, welche dessen Anpassen

Digitized by Google

an die kleinen Unebenheiten des Terrains so sehr erleichtern würde; 5*m* lange Schienen finden querfeldein kein entsprechendes Auflager; auch ist die gezeichnete Laschenverbindung nicht günstig, weil nicht genug gelenkig.

Die Gelenkverbindung des Systems Dolberg, welches sich den Unebenheiten des Bodens viel leichter anpasst, ist umsomehr von Vortheil, weil bei demselben das Legen der Geleisestücke normal nur durch einen Mann bewirkt wird, wogegen zum Herstellen der Laschenverbindung bei dem einschienigen Geleise, behufs Aufschieben der Lasche und Anschieben der Unterlagsplatten, wohl zwei Mann erforderlich sein dürften.

Die Bildung von großen Curven durch Ausnützen des Spielraumes zwischen den Laschen und dem Schienen-Stege wird bei den langen Schienen nicht so günstig sein, als bei den kurzen Elementen von Dolbergs Feldbahn.

Der Hebel, welcher zur Erhaltung des Gleichgewichtes während der Beförderung der Last an den Wagen angebracht ist, und an welchem die fortbewegende Kraft durch Menschen oder Pferde angreift, hat ferner zwei bedeutende Nachtheile:

a) Der einschienige Geleiseweg benöthigt nämlich, außer dem für den Wagen beiderseits der Schiene nöthigen Raum, noch 70 bis 90*cm* Breite für den Hebel bei Anwendung von Menschenkraft, welche Breite bei Beförderung durch Pferdekraft noch größer wird. Der Vortheil der geringeren Breite einer einschienigen Feldbahn, wird dadurch illusorisch.

b) Da es wohl nur in Ausnahmsfällen möglich sein wird, die Belastung auf den Wagen so gleichmäßig zu vertheilen, dass die Schwerpunktslinie in die Gleichgewichts-Ebene des Schienenweges fällt, so wird die bewegende Kraft — sei es nun Zug oder Schub — abgeschwächt, weil sie nicht ganz zur Vorwärtsbewegung verwendet, sondern ein Theil derselben auch zum Drucke auf den Hebel behufs Erhaltung des Gleichgewichtes gebraucht wird; von noch größerer Bedeutung wird dieser Kraftverlust bei Steigungen und Gefällen.

Die zweifellos bedeutende Ersparnis an Schienenmaterial wird jedoch durch die für die verschiedenen Zwecke verschieden zu construierenden, verhältnismäßig theueren Wagen den finanziellen Vortheil der einschienigen Feldbahn aufheben, ganz abgesehen von den vorerwähnten Nachtheilen in Bezug auf Raum- und Kraftverwendung.

Auf einer Schiene lässt sich, bei gleicher Tragkraft der Schiene, auch nur die halbe Last fördern, welche von einem zweischienigen Geleise getragen werden kann. Es sind daher bei gleicher Lastförderung doppelt so viele Wagen erforderlich. Große Lasten, wie Kanonen (bis 60*q*), lassen sich auf der einschienigen Bahn gar nicht fortbringen.

Es ist nicht bekannt, ob schon Versuche und mit welchem Erfolge durchgeführt wurden. So viel lässt sich jedoch schon jetzt behaupten, dass dieses System einer einschienigen Feldbahn dem System Dolberg in seiner praktischen Verwertbarkeit unbedingt nachsteht.

Hauptmann Seissl.

Digitized by Google

Kleine Notizen.

Italien. Auflassung der 7cm Granate bei der Gebirgs-Batterie. Das italienische Kriegs-Ministerium hat nach Anhörung des Gutachtens des Feld-Artillerie-Inspectors die Ausscheidung der 7cm Granate aus der Munitions-Ausrüstung der Gebirgs-Batterie angeordnet. Die bisherige ganze Schusszahl bleibt jedoch aufrecht erhalten und werden die ausgeschiedenen Granaten durch die gleiche Anzahl Diaphragma- (Bodenkammer-) Shrapnels ersetzt. (*Giornale d'artiglieria e genio. 1895. V.*)

NB. Nach „Schubert, Die Feld- und Gebirgs-Artillerie etc." betrug die Munitions-Dotation an Granaten pro Geschütz

in der Batterie	4	Stück	zusammen 50 Granaten
„ „ 2. Linie	10	„	oder für 54 Gebirgs-Geschütze
bei den Munitions-Colonnen	12	„	= 2.700 Granaten,
„ der Parksection	24	„	welche zur Ausscheidung gelangen.

Die jetzige Munitions-Dotation wird pro Geschütz betragen:

in der Batterie	20	Stück	zusammen
„ „ 2. Linie	50	„	
bei den Munitions-Colonnen	60	„	274 Diaphragma-Shrapnels;
„ der Parksection	144	„	

hiezu sind noch 4 Kartätschen in der Batterie und 6 Kartätschen, zusammen = 10 Kartätschen der Parksection pro Geschütz zuzurechnen. P.

Vereinigte Staaten von Nordamerika. Schießversuche gegen Schiffskörper. Vor kurzem wurden seitens der Bundesregierung auf dem Schießplatze von Indian Head im Beisein des Kriegssecretärs Schießversuche abgehalten, bei denen nicht nur die Widerstandskraft der Panzerplatten, sondern hauptsächlich die Stärke des Schiffsgerippes auf die Probe gestellt werden sollte. Zu diesem Zwecke wurde eine Seitenpanzerplatte des Schlachtschiffes „Jowa" in eine genaue Nachbildung eines Theiles des Rahmens der Seitenwand des Schiffes hineingeschraubt. Letztere bestand aus fünfzölligem Eichenholz, auf der die „Haut" des Schiffes, der innere und äußere Boden aus Stahlplatten von $^5/_8$ Zoll Stärke kam. Die Platte selbst maß $16 \times 7^1/_2$ Fuß, und war an der oberen Kante 14 Zoll dick, von wo ihre Dicke nach unten hin sich allmählich auf 7 Zoll verminderte. Es war eine sogenannte Carnegie doppelt geschmiedete Platte, d. h. sie war vor und nach ihrer Carbonisierung geschmiedet.

Durch die Schießversuche sollte ferner festgestellt werden, ob es nicht zweckmäßig sei, einen neuen Plattenbolzen an Stelle des jetzt benützten langen und kostspieligen einzuführen. Der benützte Bolzen war nur 18 Zoll lang, 16 Zoll kürzer, als die bisher gebrauchten.

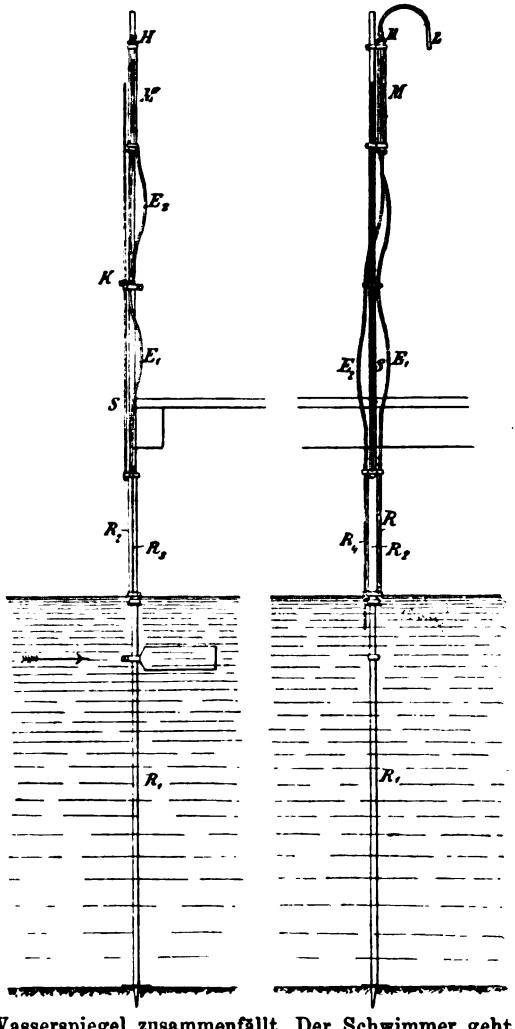
Die Schüsse wurden auf eine Entfernung von 250 Yards abgefeuert: Der erste bestand aus einem 500pfündigen Geschosse, das mit 140 Pfund prismatischem Pulver aus einem 10zölligen Geschütz abgefeuert wurde. Das Geschoss traf die Panzerplatte mit einer Schnelligkeit von 1.472 Fuß in der Secunde; es wurde vollständig zerschmettert und nur seine Spitze drang ungefähr 6 Zoll in die Platte ein, ohne dem Rahmenwerk auch nur im geringsten zu schaden. Der zweite Schuss ward mit einer Ladung von 225 Pfund Pulver abgegeben und auch jetzt litt das Rahmenwerk keinen Schaden. Ein dritter Schuss aus einem 12zölligen Geschütz, zu welchem eine Pulverladung von 400 Pfund verwendet war, ergab ebenfalls ein zufriedenstellendes Resultat. Die Panzerplatte war zwar beinahe vollständig durchbohrt, aber die Rückwand aus Eichenplanken war unversehrt und ebenso die Balken des Gerippes.

Auf Grund dieser Versuche wurde die Lieferung von Panzerplatten für das Kriegsschiff „Jowa" endgiltig angenommen. Militär-Wochenblatt. 1895. 90.

A. Franks hydrometrische Röhre. Die hydrometrische Röhre hat den Zweck, die mittlere Geschwindigkeit einer Strom-Verticalen mit einer einzigen Beobachtung zu bestimmen, indem man den mittleren hydraulischen Druck misst. Sie wird jetzt nicht mehr mit einem Zeigermanometer ausgerüstet, sondern mit einem Manometer mit schwimmender Scala.

Digitized by Google

Auf einem gelochten Rohre R_1 (siehe beistehende Abbildung) lässt sich ein kurzes Rohrstück R_2 verschieben, welches am unteren Ende gegen R_1 durch eine Stopfbüchse gedichtet ist; dasselbe wird nach Einstellen des Instrumentes in den Strom mittels einer Schubstange S und deren Klemmen so gestellt, dass die Stopfbüchse noch 8 bis 10*cm* unter den Wasserspiegel kommt. Ein den Löchern in R_1 genau gegenüber angebrachtes Steuerruder sorgt dafür, dass die Löcher stets dem Strome entgegen gerichtet sind. Sobald dies der Fall ist, bewirkt der hydraulische Druck das Aufsteigen des Wassers im Innern von R_1 über den äußeren Wasserspiegel um eine gewisse Höhe, welche dem mittleren Geschwindigkeitsdrucke entspricht. Das in R_1 aufsteigende Wasser tritt in den Zwischenraum zwischen R_1 und R_2 und in ein mit diesem communicierendes Röhrchen R_3. Diesem gegenüber ist ein in seinem unteren Ende geschlitztes Röhrchen R_4 angeordnet, in welchem sich das Wasser auf die Höhe des äußeren Wasserspiegels einstellt. Die beiden Wasserspiegel in R_3 und R_4, der hydrodynamische und der hydrostatische, werden nun durch Aussaugen der Luft aus dem Manometer M durch die beiden Schläuche E_1 und E_2 in das Manometer selbst in die Höhe gezogen, so dass ihre Differenz, unmittelbar als Geschwindigkeit ausgedrückt, ablesbar wird.



Das Manometer besteht aus zwei in einander gesteckten Glasröhren, deren innere durch den Schlauch E_1 mit R_3, bezw. R_2 und R_1 in Verbindung steht, während die äußere, bezw. der Zwischenraum zwischen beiden, durch den Schlauch E_2 mit R_4 in Verbindung gebracht wird. In der inneren Glasröhre steckt ferner ein enges Glasröhrchen, welches oben und unten geschlossen, als Schwimmer ausgebildet ist und die Scala enthält. Der Schwimmer ist so belastet, dass der oben liegende Nullpunkt der Scala genau mit dem Wasserspiegel zusammenfällt. Der Schwimmer geht nun nach Emporziehen der beiden Wasserspiegel mit dem inneren (höheren) und macht dessen Schwankungen mit, während der äußere (tiefere) Wasserspiegel an der Scala die Differenz beider Wasserspiegel, bezw. die mittlere Geschwindigkeit anzeigt. Selbstverständlich muss hiebei durch Aussaugen oder Einlassen von Luft mittels des Hahnes H dafür gesorgt werden, dass der Schwimmer weder unten aufsitzt, noch oben ansteht, sondern frei schwimmt. Die Anordnung des Manometers mit schwimmender Scala hat den Vortheil, dass nur ein Wasserspiegel, nämlich der äußere, beobachtet zu werden braucht; der Beobachter kann infolge dessen seine ganze Aufmerksamkeit diesem zuwenden und die Schwankungen desselben leicht verfolgen.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. 1895, 42.

Digitized by Google

Erste Hilfeleistung bei Unfällen. Die Wichtigkeit rascher und zweckentsprechender Hilfeleistung bei Unfällen, und die Thatsache, dass in der Verwirrung des ersten Augenblickes nur zu oft eine schwere Schädigung des Verletzten bei aller guten Absicht verschuldet wird, lässt die Bekanntgabe nachstehender, von Professor Witzel in Bonn veröffentlichten Verhaltungsmaßnahmen für das Verfahren bei Unfällen empfehlenswert erscheinen:

1. Ein zuverlässiger Bote wird zum Arzt geschickt. Nur der Arzt kann die Verletzung richtig erkennen, den ersten Verband anlegen und einen weiteren Transport leiten.

2. Der Helfer hat nur dann Erfolg, wenn er ruhig und besonnen vorgeht. Seine Aufgabe bis zum Eintreffen des Arztes soll darin bestehen, den Verletzten ohne Schaden an den nächsten, vor Wind, Wetter und Neugierigen geschützten Ort zu bringen, ihn durch Zuspruch zu ermuthigen und mit Wasser, etwas Branntwein oder Kaffee zu laben.

3. Bei der Befreiung eingeklemmter oder verschütteter Personen ist jedes hastige Ziehen schädlich; am besten hilft sich der Verletzte selbst aus der Noth, bei verständiger Unterstützung.

4. Den Verletzten, welcher gehen kann, unterstützt man sorgfältig bis zum geschützten Orte. Nicht gehfähige Verletzte werden vorsichtig, aber sicher angefasst, auf Commando gehoben und in langsamem Schritte getragen. Ein gebrochenes Bein wird mit Tüchern oder Zeugstreifen vorher fest gegen das andere Bein, ein gebrochener Arm an den Rumpf gebunden.

5. Die Lagerung geschieht an trockener Stelle zu ebener Erde mit Hilfe von Decken, zusammengerollten Kleidern u. dgl.

6. Die verletzten (verbrannten) Theile sollen durchaus nicht berührt werden. Insbesondere hat das Wischen an nur leicht blutenden Wunden gänzlich zu unterbleiben, dann steht die Blutung von selbst.

7. Bei anhaltender starker Blutung schneide man die bedeckenden Kleidungsstücke weit auf, schlage sie zurück und drücke einen Ballen Verbandwatte, ein zusammengeballtes sauberes Tuch, im Nothfalle aber irgend ein Zeugstück fest auf die Wunde. Bei Verletzungen am Kopfe, am Halse (hier ohne die Kehle zuzudrücken), am Rumpfe und besonders in der Achselhöhle und Schenkelbeuge muss dies anhaltend bis zur Ankunft des Arztes geschehen. An den Armen und Beinen kann der Ballen nach einiger Zeit festgebunden werden; blutet es jedoch durch den Verband oder unter den Rändern weiter hervor, so wird das Glied oberhalb mit einem Gurte oder mit einem zusammengedrehten, längeren Zeugstücke fest umschnürt. Wird der Verletzte infolge des Blutverlustes blass, elend und ohnmächtig, so muss er auch trotz seines Widerstrebens mit dem Kopfe tief gelagert werden; es werden Beine, dann auch noch beide Arme in die Höhe gehalten, um mehr Blut nach dem Herzen und zum Kopfe zu bringen.

8. Wird die Athmung schlecht, oder setzt sie aus, dann lagert man den Verletzten nach Lösung enger Kleidungsstücke mit gestreckten Beinen und seitwärts liegenden Armen. Ein Helfer wischt ihm den Mund aus, fasst mit einem Tuche die Zunge und zieht sie bei seitwärts gewandtem Gesichte heraus; der andere Helfer drückt stoßweise zwanzigmal in der Minute, von vorne her, mit flach aufgelegten Händen den unteren Theil des Brustkastens zusammen. Man muss die Luft durch den Mund aus- und eintreten hören. Die künstliche Athmung darf erst nach $^3/_4$ Stunden als aussichtslos aufgegeben werden. Zeitschrift für Elektrotechnik. 1895. XX.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate Juni 1895 ertheilten Privilegien [1]).

Classe 3.

1953. *Patrčka Valerian in Budapest. Militär-Halsbinde.

Classe 5.

1971. Redlich Carl in Wien. Neuerungen in der Herstellung von Kammern, Canälen, Tunnels u. dgl. unter dem Grundwasserspiegel oder unter Wasser.

---

[1]) Die mit einem * bezeichneten Privilegien sind mit der Giltigkeit für beide Reichshälften ertheilt.

Digitized by Google

Classe 33.
2079. Wottawa Sebastian in Kaindorf. Universal-Feldflasche mit Koch-Apparat.
Classe 34.
2081. Bermann Moritz in Budapest. Fahrbarer Feldkoch- und Backofen.
Classe 37.
2116. Bauer Anton in Nyiregyháza. Verfahren zur Herstellung von runden Schornsteinen.
2123. Löcherbach Hermann in Schwelm. Um eine horizontale Achse drehbarer Gewölbelehrbogen.
Classe 42.
2146. Schmidt Carl in Berlin. Wägevorrichtung für körnige und pulverförmige Stoffe.
Classe 72.
2316. Corey William Ellis in Munhall. Verfahren zur Herstellung von cementierten Stahlpanzerplatten.
2317. Magini di Paolo Giuseppe, Folli Silvester in Florenz und Antico Ercole in Cagliari. Selbstthätig signalisierende Zielscheibe.
2318. Rachler Michael und Mayer Julius in Wien. Neuartiger Patronen-Tornister.
2319. Skoda Emil, Ritter von, in Pilsen. Neuerung an Schnellfeuer-Keilverschlüssen.
Classe 77.
2332. Roeper Oscar in Hamburg. Luftschiff mit einem Tragsegel, einem Steuersegel und einem Steig- und Fallsteuer.
Classe 78.
2335a. *Ochse Wilhelm, Dr., in Cöln a. Rh. Gaspatrone.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

B. Österreich.

Classe
71. Infanterie-Schnürschuh mit aus einem Stücke hergestellten Oberleder. — Moriz Bielitz.
72. Zimmer-Schießstand. — Carl Illing.
„ Vorrichtung zum Laden von Patronen. — Carl Ascherl.

Classe.
19. Neuerungen an Schienen für Straßenbahnen etc. — Hartgusswerk und Maschinenfabrik Actien-Gesellschaft.
33. Materialien und Utensilien zur Instandhaltung und Reinigung der Ausrüstungs-Gegenstände der Soldaten. — Julius Silberstern.

Classe.
2. Neuerungen an transportablen Backöfen. — David Grove.
33. Tragevorrichtung für Tornister u. dgl. — Albert Herzberg und R. Holtkätter.
37. Dachgebälk mit Latten und Sparren aus cementumgossenen Eisenstäben. — Hermann H. Hüller.
72. Gabelförmiges Korn für Schusswaffen. — Franz Münzenberg.
„ Explosive Ladung für Patronen und Geschosse. — Hudson Maxim.
„ Neuerungen an Patronen. — Schweizer Industrie-Gesellschaft.
„ Neuerungen an Magazinsgewehren und den für dieselben bestimmten Patronenhaltern. — James P. Lee.
„ Neuerungen an Gewehren für Schnellfeuer. — Albert G. Dougherty, Th. Ruskirk und O. Foote.
„ Automatische Sicherung für Gewehre. — Fr. Behrens.
„ Neuerung an Geschossen. — Anton von Kerpely.

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 348, 349 und 350.

Digitized by Google

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate August 1895.

Mit Ende Juli 1895 waren krank verblieben	bei der Truppe	1.303 Mann
	in Heilanstalten	6.811 „
Krankenzugang im Monate August 1895		16.472 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		54
Im Monate August 1895 wurden an Heilanstalten abgegeben		8.251 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		27
Im Monate August 1895 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		17.160 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		15.548 „
entsprechend ‰ des Abganges		906
durch Tod		80 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		4·66
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·26
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	786 Mann
	in Heilanstalten	6.640 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	285	23	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	630	—
darunter: Darmtyphus	100	15	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	1.001	4
Ruhr	121	5	Croupöse Lungenentzündung	47	4
Malariakrankheit	1.179	—	Brustfellentzündung	81	2
Lungentuberculose	28	5	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	3.101	2[1]
Trachom und Augenblennorrhöe	330	—	Gelenksrheumatismus	149	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.477	1[1]	Wunddruck der Füße, Aufritt	659	—
Scorbut	24	—	Körperliche Beschädigungen	1.550	4

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	47	23	0·14	Krakau	52	25	0·24
2. „	54	21	0·28	Wien	48	20	0·24
3. „	78	31	0·26	Graz	68	27	—
4. „	64	34	0·33	Budapest	50	19	0·50
5. „	42	18	0·17	Pressburg	43	16	0·26
6. „	42	23	0·28	Kaschau	36	21	0·28
7. „	50	31	0·07	Temesvár	60	34	—
8. „	48	26	0·01	Prag	55	33	0·11
9. „	43	17	0·52	Josephstadt	49	22	1·09
10. „	60	31	0·48	Przemyśl	75	39	0·88
11. „	49	27	0·44	Lemberg	44	23	0·46
12. „	47	25	0·15	Hermannstadt	81	55	—
13. „	69	37	0·24	Agram	59	37	0·42
14. „	50	32	0·13	Innsbruck	33	30	—
15. „	60	29	0·10	Sarajevo	42	24	0·22
Militär-Commando in Zara	76	46	0·24	Zara	73	46	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 21 Selbstmorde und 17 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Bei den in den Rubriken: venerische und syphilitische Krankheiten und Magenkatarrh ausgewiesenen Todesfällen sind als Complicationen hinzugetreten: Rippenfellentzündung, Bauchfellentzündung und chronische Bauchfelltuberculose.

Digitized by Google

Über das Richten in verdeckten Stellungen auf Grund der Erprobung bei der Feld-Artillerie. Von Major Heinrich Edler von Brilli. Mit 1 Tafel. Verlag von L. W. Seidel & Sohn. Wien 1895.

Vorstehende Broschüre schildert die seit ihrem ersten Bekanntwerden nunmehr verbesserte Richtmethode und bespricht auch die beim Schießen erzielten Erfolge.

Die detaillierte Beschreibung der für das Richten in verdeckten Stellungen per Geschütz und für die ganze Batterie erforderlichen Hilfsmittel, ferner der auf Grund gesammelter Erfahrungen gegebenen Anleitungen für die rationellste Benützung dieser Richtmittel, endlich die Vorführung concreter, wirklich durchgeführter Schießaufgaben, geben jedermann die Mittel an die Hand, sich über das Wesen dieser Richtmethode zu belehren.

Bei allen Vorzügen, welche dieser Richtmethode zukommen, ist nicht zu übersehen, dass die aufgewendeten Hilfsmittel denn doch etwas zu zahlreich sind, und dass man in den weitaus meisten Fällen mit einfacheren Richtmitteln das Auslangen wird finden können. Entsprechend dem in jedem Kämpfenden innewohnenden Gefühle, seinen Gegner auch sehen zu wollen, wird das Schießen aus verdeckten Stellungen im Feldkriege, trotz aller im Frieden ersonnenen Theorien, doch nur ein Ausnahmsfall bleiben, und jeder Commandant wird sich beeilen, aus einer peinlichen Situation herauszukommen, welche, abgesehen davon, dass sie ihm das Schießen erschwert, ihn allen möglichen Überraschungen aussetzen kann.

Das Schießen aus verdeckten Stellungen wird auf den Schießplätzen cultiviert; bei Friedensmanövern ist es aber schon eine unbekannte Erscheinung; so dürfte es sich auch im Ernstfalle, im Feldkriege, ergeben.

Hauptmann Schubert.

Bericht des Gewölbe-Ausschusses. Sonder-Abdruck aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, 1895, Nr. 20 bis 34. Im Selbstverlage des Vereines. Wien 1895.

(131 Seiten Text und 27 Tafeln. Preis eines Exemplares 5 fl. Zu beziehen beim Secretariate des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. Wien, I., Eschenbachgasse 9.)

Dieser Bericht, welcher von einer Anzahl hervorragender Fachmänner und Mitglieder des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines verfasst wurde, enthält die Ergebnisse zahlreicher und mühevoller Versuche über die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Gewölbe-Constructionen, dann deren Berechnung.

Die Anregung zu diesen Versuchen gab ein im Jahre 1889 vom Herrn Ingenieur Victor Brausewetter beim österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine gestellter Antrag, welcher dahin zielte, eingehende Parallelversuche zwischen Gewölben aus Stampfbeton und solchen nach dem System Monier, unter sonst gleichen Verhältnissen, vorzunehmen.

Der Cement-Ausschuss des Vereines gelangte jedoch zur Überzeugung, dass es wünschenswert wäre, sich nicht bloß auf diese vergleichenden Versuche

Digitized by Google

zu beschränken, sondern beantragte vielmehr, der Verein solle auf diesem Gebiete die Initiative ergreifen und durch rationell durchzuführende Versuche mit allen üblichen Gewölbe-Constructionen für die Zukunft zuverlässige Anhaltspunkte liefern.

Dieser Antrag wurde einem eigenen „Gewölbe-Ausschusse" zur Durchführung überwiesen, welcher Ausschuss den Herrn Ingenieur Gaertner zum Obmann hatte und aus 21 verschiedenen Mitgliedern des Vereines zusammengesetzt war. Die eigentlichen Arbeiten wurden einem Unter-Ausschusse von 13 Mitgliedern übertragen, welche die einzelnen Arbeiten unter sich vertheilten. Was insbesondere alle Hochbauversuche, sowie die darauf Bezug habende Berichterstattung anbelangt, so waren diese Arbeiten dem Herrn k. und k. Oberstlieutenant im Geniestabe Moriz Bock zugewiesen, welcher auch dem besonderen Ausschusse zu Schlussredaction der Einzelberichte und des Gesammtberichtes angehörte.

Die Versuche, wie sie in der Reihenfolge in dem Schlussberichte erscheinen, waren folgende:

1. Bruch-Versuche mit Hochbaugewölben. Und zwar 18 Bruchversuche mit den gebräuchlichsten im Hochbau vorkommenden Deckenconstructionen mit Gewölben von 1·35, 2·70 und 4·05*m* Spannweite. Es wurden versucht:

4 mit gewöhnlichen Mauerziegeln (mit Längs- und mit Ringscharen);

5 mit Flachziegeln (verschiedene Constructionen);

3 aus Stampfbeton;

3 Monier-Constructionen (reiner Bogen, mit Beton-Fußboden);

2 bombierte Wellblechfelder (mit und ohne Armierung der Enden);

1 Melan-Bogen (Verstärkung von Stampfbetonbögen durch eingelegte Eisenträger).

2. Versuche mit Unterbaugewölben.

2 Bruch-Versuche mit Gewölben von 10*m* Stützweite und 1*m* Pfeilhöhe, wovon eines als Monier-Gewölbe, das andere aus Stampfbeton ausgeführt war.

5 Belastungs-Versuche mit Gewölben von je 23*m* Stützweite, $^1/_8$ Pfeilhöhe und 2*m* Breite, aus Bruchstein, Ziegel, Stampfbeton, Monier-Construction, sowie eine eiserne Bogenbrücke.

Die Messung aller Formveränderungen der Versuchsobjecte während der Belastungsproben erfolgte mittels eigener Instrumente durch:

1. Messung der verticalen und horizontalen Verschiebungen einzelner Punkte der Bogenmittellinie und der Widerlager in Bezug auf außerhalb des Objectes gelegene Festmarken;

2. Messung der Winkelverdrehungen einzelner Bogenquerschnitte;

3. Erhebung der Temperaturschwankungen;

4. Aufnahme der Brucherscheinungen.

Die wissenschaftlichen Erhebungen während der Versuche umfassten:

a) Güteproben der bei den Versuchs-Objecten benützten Cemente. Diese Prüfung erfolgte in der Prüfungsanstalt für hydraulische Bindemittel der

Digitized by Google

Stadt Wien. Bei dem Portland-Cemente der Hochbau-Versuche stand Donausand, bei den übrigen Festigkeitsversuchen Normal-Quarzsand in Verwendung.

b) Ermittlung der Zug- und Druckfestigkeit, sowie des Elasticitätsmoduls der angewendeten Betonmischungen, dann der Bruchsteine und Ziegel. Diese Versuche wurden im mechanisch-technischen Laboratorium der k. k. technischen Hochschule in Wien durchgeführt.

c) Ermittlung der Zug-Elasticität und Festigkeit, sowie des Elasticitätsmoduls des zum eisernen Bogen verwendeten basischen Martin-Flusseisens. Ebenfalls in der vorgenannten Anstalt.

Die Verwertung der Versuchsergebnisse für die Berechnung der Gewölbe erstreckt sich auf:

a) das Gewölbe als eingespannter elastischer Bogen (Professor Melan),
b) das Bruchsteingewölbe (Professor Melan),
c) das Ziegelgewölbe (Professor Neumann),
d) das Stampfbetongewölbe (Professor Melan),
e) der eiserne Bogen mit Kämpfergelenken (Inspector Oscar Meltzer).

Was insbesondere die Versuche mit den Gewölben und dem eisernen Bogenträger von 23*m* Lichtweite anbelangt, so sind an dieselben besondere Schlussfolgerungen geknüpft.

Die Versuche mit den weitgespannten Gewölben sollten eine sichere Grundlage für die Beurtheilung der statischen Verhältnisse gewölbter Brücken schaffen, ferner auch als Prüfstein für die Zuverlässigkeit der Gewölbetheorie dienen. Die Schlussfolgerungen aus den Versuchen stützen sich zunächst auf die Untersuchung der Elasticität und Festigkeit der verwendeten Constructionsmaterialien; ferner auf die Messung der Deformationen, auf die Wahrnehmung des Eintrittes der ersten Brucherscheinungen, auf die Größe der den Zusammenbruch bewirkenden Belastung, endlich auf die theoretische Untersuchung und Berechnung der Spannungen an den Orten der gefährlichen Querschnitte, dann die Berechnung der Größe der Elasticitäts-Coëfficienten. In dem Berichte erscheinen die Ergebnisse dieser Versuche in zwölf Punkte zusammengefasst.

Durch die Versuchsergebnisse mit dem eisernen Bogenträger fanden die auf Grund der Theorie des „elastischen Bogenträgers mit Kämpfergelenken" berechneten Resultate ihre praktische Bestätigung, womit der beabsichtigte Zweck des Versuches erreicht worden ist.

Auf Grund der gesammelten Erfahrungen konnten nun Vorschläge zur Ausführung großer Gewölbe gemacht werden (General-Directionsrath Ludwig Huss), welche sich in folgende Punkte gliedern:

a) Statische Rechnung, Abmessungen, Inanspruchnahme und Sicherheits-Coëfficient;
b) Baumaterialien;
c) Bau-Ausführung;
d) Kostenfrage.

Digitized by Google

Dem Werke ist ein Anhang beigegeben. Derselbe enthält:

a) Statische Berechnung des eisernen Bogenträgers mit Kämpfergelen (Inspector Oscar Meltzer).

b) Statische Berechnung des Moniergewölbes von 23*m* Spannweite 11·6*m* Pfeilhöhe (Firma G. A. Wayss & Co.).

c) Statische Berechnung des Stampfbetonbogens mit Kämpfergele (Firma Pittel & Brausewetter).

Diese Versuche, welche neue und begründete Erkenntnisse für technischen Kreise erschlossen, wurden in dieser Großartigkeit noch nirg durchgeführt. Sie waren nur durch die finanzielle Förderung von Seite Staates, der Eisenbahn-Gesellschaften, sowie anderer industrieller U nehmungen und einzelner Personen möglich, wodurch für diese Vers eine Barsumme von über 19.000 fl. und Materialwerte von 21.000 fl. Verfügung gestanden waren. Aber nicht die materiellen Opfer, die freudig bracht wurden, sind für das schöne Ergebnis maßgebend; dasselbe ist viel dem zielbewussten Fleiße unserer hervorragenden Ingenieure zu danken, w in ihren praktischen Leistungen und in ihren theoretischen Untersuchu auf der ganzen Welt einen Ehrenplatz beanspruchen dürfen.

Das hier besprochene Werk wird vielen Nutzen bringen, weil jeder der mit Gewölbe-Constructionen zu thun hat, darin praktischen Rath fi es ist deshalb für Ämter, ausübende Ingenieure und Studierende gleich wi

Major Karl Ku

Eingelaufene Bücher.

Bericht des Gewölbe-Ausschusses. Sonderabdruck aus der Zeitsch des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines Nr. 20 bis 34. Alle Rechte vorbehalten. Im Selbstverlage des Vereines. Wien

Die Signaturen der Generalstabskarten. Des Deutschen Reiches 1 : 10 von Frankreich 1 : 80.000, Österreich 1 : 75.000 und Russland 1 : 12 nebst Erklärungen für die französische Karte. Als Hilfsmittel zum Karte zusammengestellt von J. Spindler, Hauptman à la suite des kön. fanterie-Regimentes und Lehrer an der kön. Kriegsschule. Literar.- Anstalt: Theodor Riedel. München 1895.

Ordens-Ritter Album. Verlag des k. und k. a. priv. artistisch-lithograph Ateliers Friedrich Schilling. Wien, VI., Magdalenenstrasse 55.

Daraus einzeln: Porträt Sr. Excellenz des Herrn General-Genie-Insp Feldmarschall-Lieutenant Otto Beck Edler von Nordenau. Größ Porträts: in Großformat, 50*cm* breit, 65*cm* hoch, 1 fl. 50 kr. ö W; in format, 33*cm* breit, 50*cm* hoch, 1 fl. ö. W. Zu beziehen durch die ob geführte artistische Anstalt.

La fortificazione permanente e la guerra di fortezza trattate sec fonti più recenti. (Parti generale — vol. I.) Del barone Ernesto von Leit tenente colonnello dello stato maggiore del genio austro-ungarico.

Traduzione italiana, autorizzata dall' autore. Di Enrico Ro maggiore del genio; coll' aggiunta di note e di due studi sugli affor in terreno montuoso e sulle operazioni della guerra di fortezza. Te atlante. Voghera Enrico. Roma 1895.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Die europäischen Kriegsbrücken-Systeme

bearbeitet von

Hugo von Ripper,

k. und k. Hauptmann im Pionnier-Bataillone Nr. 8.

(Schluss.)[1])

Vergleichende Schlussbetrachtungen.

Die vorangeführten Systeme scheiden sich nach der Vertheilung der schwimmenden und stehenden Unterlagen in drei Gruppen, u. zw.:

a) Birago (1841) und Normann (1875) messen beiden Unterlagen gleichen Wert bei; Normann hat auch den theilbaren Ponton beibehalten und suchte nur durch ausgedehntere Verwendung des Eisens eine Gewichtsverminderung der einzelnen Brückenbestandtheile zu erreichen.

b) Thierry (1849/50) stellt den Bock als Hauptunterlage voran und betrachtet den Ponton nur als Aushilfe. Durch sein System gab Belgien erneuert den Anstoß zur Einführung der Metallpontons.

c) Alle anderen Systeme: das deutsche (1860), Cavalli (1860), das französische (1866) und Clarkson (1869), sowie auch das combinierte niederländische, rechnen hauptsächlich auf schwimmende Unterlagen. Clarkson nahm den theilbaren Ponton an, wogegen alle anderen den Einheitsponton beibehielten (die italienische Doppelbarke repräsentiert eine Verstärkung).

Brücken-Material.

Pontons (Tabelle 13).

Die Hauptanforderungen an die Kriegsbrücke: größtmögliche Tragfähigkeit bei thunlichster Leichtigkeit, hängen nahezu einzig von der Stärke, Größe und dem Gewichte der Unterlagen, u. zw. hauptsächlich der schwimmenden ab; daher ist vom ganzen Kriegsbrücken-Materiale der Ponton das wichtigste Element.

Über Form, Größe, Construction und Material desselben haben von jeher und fortwährend die verschiedensten Ansichten gewaltet; denn er

[1]) Siehe „Mittheilungen" 1895, 10. und 11. Heft.

Digitized by Google

soll nicht bloß ein gutes Wasserfahrzeug, sondern muss auch tragfähig, dabei des Transportes halber nicht zu schwer und nicht zu lang sein.

Der Ponton weicht daher auch vielfach von der gewöhnlichen Form guter landesüblicher Wasserfahrzeuge ab; so ist das Kranzl für die Seilmanipulation beim Ankerwerfen abgestumpft; die Wände werden zur Erhöhung der Stabilität nicht gewölbt sein dürfen; der Kranzlstock wird höher sein als die Borde, weil er dem Wellenschlage mehr ausgesetzt ist; Biffel sollen nicht angebracht werden, weil dieselben das Unterfahren der Brücke (z. B. beim Auswechseln) erschweren.

Die gegenwärtig systemisierten Pontons unterscheiden sich nur mehr als Holz- oder Metall-Pontons, dann als ganze oder Einheits-Pontons, endlich als zerlegbare Pontons oder Pontonstücke (-theile).

Für die Einführung eiserner Pontons waren nachstehende Gründe bestimmend:

a) Nach längerer Deponierung in Magazinen oder auf Wagen schwinden die Holzpontons, sie sind somit im Augenblicke des Bedarfes nicht wasserdicht;

b) die Anwendung des Metalls gestattet die Bauart der Pontons leichter zu halten, ihren Fassungsraum und ihr Tragvermögen zu erhöhen, ohne ihre Eigenlast erheblich zu vergrößern; hieraus resultieren geringerer Tiefgang, zugleich größere Normalhöhe der Brückenbahn; der Hauptvortheil aber ist die momentane Verwendbarkeit ohne jede Vorbereitung;

c) die Erhöhung der Bordwände macht die umständlichen Schutzvorrichtungen gegen Wellenschlag überflüssig.

Was die Construction betrifft, haben beide Arten Vor- und Nachtheile:

Für die Pontontheile spricht die leichtere Handhabung beim Auf- und Abladen, die Möglichkeit der beliebigen Verlängerung und der Zusammensetzung von Unterlagen mit 4.500 bis 29.000*kg* Tragvermögen, welche die Verstärkung der Brücke und die Herstellung innig verbundener Überschiffungsglieder gestatten; wird ein Pontontheil leck, so vermag der andere, oder die anderen Theile, ihn noch lange Zeit über dem Wasser zu erhalten; endlich erfordern sie ihrer geringen Ausdehnung wegen keine überlangen Wagen.

Dagegen sind sie weniger gute Fahrzeuge, ist ihr Gewicht bei gleichem Volumen größer als das des Einheitspontons von denselben Dimensionen, erfordert das Verbinden und Auseinandernehmen der Pontontheile Zeit, bilden die Querwände beim Ein- und Ausbarkieren Hindernisse für die zu überschiffenden Truppen, wenn diese in voller Rüstung sind.

Digitized by Google

Der theilbare Ponton ohne Mittelstück entbehrt den Vortheil der beliebigen Verlängerung; die Verstärkung der Brücke muss dann im Näherrücken der Unterlagen gesucht werden, wodurch gerade bei stärkerer Strömung — wo schwere Brücken am häufigsten angewendet werden müssen — der Wasserlauf bedenklich gehemmt wird.

Die Verladung des Pontons auf dem Wagen erfolgt mit dem Boden nach auf- oder abwärts. Im ersteren Falle deckt der Ponton die Ladung und er schützt den Wagen vor Überladung, dagegen ist der Holzponton dem Schwund durch Einwirkung der Hitze mehr ausgesetzt; im anderen Falle ist das Verladen gewöhnlich leichter, der Ponton fängt aber das Regenwasser auf, aber die Einwirkung der Hitze und Trockenheit ist auf den Holzponton weniger fühlbar.

Der Ponton in Österreich-Ungarn ist als Fahrzeug im Kranzl etwas zu breit und zu wenig geschweift, d. h. in stärkerer Strömung etwas träge.

Der russische Ponton ist, weil ohne Floßwändigkeit, stabiler, dagegen weniger lenksam. Die Abänderung der unteren Verbindung bedeutet keine Verbesserung, weil sie, wie die obere, an Kettchen hängt; ein Übelstand, welcher von den österreichisch-ungarischen Pionnieren schwer empfunden wird und zu unzähligen Verbesserungsversuchen Anlass gab, welche, bisher immer erfolglos, erst in der jüngsten Zeit Aussicht auf gedeihliche Lösung eröffneten. Das Plantuch mit dem Eisengerippe als Schutz gegen Wellenschlag ist wohl überflüssig und nur Ballast.

Der deutsche Ponton, als Wasserfahrzeug beweglich und lenksam, erfordert für Überschiffungsglieder infolge seines geringen Tragvermögens Constructionen mit mehreren — 8 bis 13 — Pontons, die in Gewässern mit größerer Strömung recht misslich sind. Als Brückenunterlage hinreichend stabil, machen sich während des Überganges keine besonderen Schwankungen bemerkbar; dagegen wird bei starker Strömung, welche auf die Ankerseile drückt, der Pontonvordertheil merklich nach abwärts gezogen; ferner schwanken die Pontons beim Werfen und Heben der Anker stark, weshalb ihre Lenkung einen bedeutenden Grad von Geschicklichkeit seitens der Bemannung erfordert.

Die italienische Barke bewährt sich als Fahrzeug, wie auch als Brückenunterlage. Ihr großes Gewicht verursacht die ungleichmäßige Vertheilung des Deckmaterials auf die einzelnen Wagen; infolge dessen ist eine Theilung der Equipage ohne vorbereitende Umladungen nicht möglich.

Der französische Ponton ist als Unterlage in jeder Strömung gleich gut verwendbar und als Fahrzeug verlässlich, auch besitzt er bedeutendes Fassungsvermögen. Seine übermäßige Länge und bedeutende Schwere

Digitized by Google

bedingen jedoch lange Wagen und verursachen beim Verladen große Schwierigkeiten.

Der belgische Ponton hat sechseckigen Querschnitt, damit er bei Überschiffungen mit nicht mehr Menschen gefüllt werde, als er mit voller Sicherheit zu tragen vermag; er hat aber infolgedessen nicht das seinem Gewichte entsprechende Tragvermögen, ist also im Verhältnisse zu seiner Leistungsfähigkeit zu schwer.

Der Ponton im Normann'schen System ist dem Birago'schen nachgeahmt; die Form der Vorderstücke ist aber in der Wasserlinie schärfer gemacht und mehr vorgezogen, daher ist derselbe lenksamer als der österreichisch-ungarische.

Der englische Ponton bildet bei Verbindung zweier Kranzlstücke ein sehr lenksames Fahrzeug.

Nachen und Boote.

Diese kleineren Fahrzeuge der Brücken-Trains werden verwendet: zum Werfen und Heben der Anker, zum Überschiffen des Materials für die jenseitige Landunterlage, zum Anfahren nauwärts treibender Körper, zu Recognoscirungsfahrten.

Alle diese Bestimmungen erfordern die Eigenschaften eines guten Wasserfahrzeuges, wobei noch der Bedingung entsprochen werden muss, dass das Unterfahren der belasteten Brücke möglich sei, daher: gleichmäßige Schweifung des Kranzls und Steuers, gewölbte Seitenwände, größtmögliche Ruderanzahl.

Brücken-System		Material: Holz	Material: Metall	Geschweift	Gestützt	Länge (Meter)	Breite: obere (Meter)	Breite: untere (Meter)	Höhe (mittlere) (Meter)	Anstuchruder (Stück)	Steuerruder (Timon) (Stück)	Gewicht (kg)	Tragvermögen (kg)	Anmerkung
Birago	Österreich-Ungarn[1])	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	[1]) Das eiserne Boot gehört in die Compagnie-Feldausrüstung.
	Russland	.	1	1	.	6·12	1·74	1·74	0·76	6	1	325	.	
Deutsches		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Cavalli		1	.	1	.	7·50	1·80	1·37	0·45	4	.	380	468	
Französisches . .		1	.	1	.	9·08	1·57	1·30	0·49	4	1	450	.	
Thierry		.	1	.	1	7·00	1·15	0·90	0·56	.	.	505	.	
Normann		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Clarkson		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

Digitized by Google

Fahr-Requisiten.

Die Fahr-Requisiten gehören zu den Pontons und bestehen aus den Rudern sammt Gabeln (Dollen), Schiffshaken und den erforderlichen Zugleinen. Ferner gehören hieher die Auswässerungswerkzeuge, dann bei theilbaren Pontons die Schlüssel für die Verbindungen.

Seilwerk.

Das Seilwerk findet bei allen Übergangsarbeiten die mannigfachste Verwendung; es wird danach eingetheilt in Ankerseile, Drittelseile, Spanntaue, Zugleinen, Geländerseile, Sondierleinen, Schnür- und Radelleinen. Die Stärke des Seilwerks wird nach dem Durchmesser bezeichnet; seine bestimmten Längen entsprechen den jeweiligen besonderen Bestimmungen.

Anker (Tabelle 14).

Die Anker aller Brücken-Trains sind von geschmiedetem Eisen, zweiarmig; ihr Gewicht wechselt. Die Trains führen sie in ungleicher Anzahl.

Sie werden je nach der erforderlichen Verankerungskraft einzeln oder doppelt verwendet; je nach ihrer Lage zur Brücke heißen sie Ober- oder Stromanker, wenn sie stromaufwärts, Unter- oder Windanker, wenn sie stromabwärts der Brückenlinie geworfen werden.

Das Werfen und Heben (Lichten) der Anker geschieht mit Nachen (Booten), einfachen Pontons oder Ankermaschinen (Gliedern).

Norm für jede Brückenverankerung ist, dass dieselbe stets eine zweckmäßige Gliederung der Brücke zulasse, und dass Brücken in Glieder zerlegt werden, um rechtzeitig mit denselben abfahren zu können.

Wenn der Brücken-Train für einen Ponton (eine schwimmende Unterlage) durchschnittlich nur einen Anker mitführt, so muss die größte Sparsamkeit eintreten und selten wird es möglich sein, jeden Ponton mit eigenen Ankern zu versehen.

Um Ankermaterial zu sparen, werden die ersten Unterlagen am Ufer geheftet.

Brückenbock.

Fast alle Brückensysteme haben den Birago'schen Bock mit mehr oder weniger Modificationen angenommen, während der Thierry'sche nur in das niederländische System übergegangen ist.

Digitized by Google

Diese große Verbreitung verdankt der Birago'sche Bock seiner einfachen Construction, der großen Leichtigkeit bei bedeutendem Tragvermögen, dann der vielfachen anderweitigen Verwendbarkeit seiner Bestandtheile. Bei all diesen großen Vorzügen kann nur ein Vorwurf wider ihn erhoben werden: er besitzt keine eigene Stabilität. Der Thierry'sche Bock besitzt eigene Stabilität, lässt sich bis 5*m* und durch Verlängern der Füße angeblich bis 10*m* Wassertiefe einbauen. Bei derart vergrößerter Bockhöhe muss sich aber wohl der Übelstand der constanten Basis geltend machen, wonach solche verlängerte Füße nur in trägem Wasser werden eingebaut werden können. (Die belgischen Pontonniere behaupten, den normalen Bock bei 3*m* Wassergeschwindigkeit eingebaut zu haben.) Der Bock besitzt weiter den Vortheil, dass er durch eine einfache Hebelvorrichtung, selbst während eines Überganges, leicht gehoben und gesenkt werden kann, was namentlich in Gewässern vortheilhaft ist, welche der Ebbe und Fluth unterliegen; er ermöglicht auch den Bockbrückenschlag von beiden Ufern gegen die Mitte, gestattet endlich den Einbau von Durchlässen. Dagegen ist er dem Birago'schen gegenüber bedeutend schwerer, nimmt auf dem Wagen mehr Raum ein und seine Bestandtheile finden keine weitere Verwendung.

Die Balken (Tabelle 15).

Die Balken müssen so leicht sein, dass sie von zwei Mann getragen werden können, durch ihr Gewicht die Belastung so wenig als möglich vermehren, nichtsdestoweniger aber als Träger bedeutende Tragkraft besitzen. Darum werden die Kriegsbrückenbalken aus Fichtenholz erzeugt, weil dieses nahezu dieselbe Bruchfestigkeit wie Eichenholz besitzt, aber specifisch leichter ist.

Sie sind entweder gewöhnliche Balken (Streckbalken), oder Kammbalken, von rechteckigem, selten quadratischem Querschnitt; ihre Länge und Stärke entsprechen den Spannweiten und dem Sicherheitsgrade, weichen daher bei den verschiedenen Trains etwas ab.

Durch den Kammbalken wird der Brückenbau höchst vereinfacht. Die Kammbalken tragen nahezu mit ihrer ganzen Länge, d. i. mit der Maximal-Spannweite, wodurch wegen Vergrößerung der Durchlassöffnung zwischen zwei Unterlagen die Verankerung weniger in Anspruch genommen, somit auch größere Wassergeschwindigkeiten für die Anwendung der Pontonbrücke zulässig sind. Die Spielräume der Balkenkämme aber begünstigen nicht bloß die Raschheit des Baues, sondern auch

Digitized by Google

die Erhaltung der Brücke, weil sie dadurch stets eine gewisse Elasticität bewahrt.

Sind die Balken kammlos, so werden sie auf den Borden befestigt; die schwimmenden Unterlagen müssen dann in der Längenrichtung der Brücke verbunden werden, weil durch eine Verschiebung der Pontons in dieser Richtung die größte Gefahr für den Bestand der Brücke zu besorgen wäre, wonach im Kranzl und Steuer Spanntaue angebracht werden müssen. Das Anschnüren der Balken ist zeitraubender als das Aufkämmen, oder das Einlegen der Balken mit Bolzenlöchern in die Bolzen, und bietet keine größere Sicherheit. Die Schnürungen werden bei starker Benützung der Brücke auch hie und da erneuert werden müssen.

Der durchlochte Balken ist ebenso zweckmäßig wie der Kammbalken, für gerade und sehr sanft geneigte Strecken sogar vorzuziehen, bei steileren Rampen dagegen wird das Aufstecken auf die Bolzen unmöglich und man muss zur Schnürung Zuflucht nehmen.

Gewöhnliche Balken ohne Kämme und Bolzenlöcher können wohl im Felde sehr leicht ersetzt werden; aber auch das Durchlochen und Ausfüttern mit eisernen Hülsen ist einfach, sowie auch die Erzeugung der Kämme keine sonderlichen Schwierigkeiten bietet.

Aus Tabelle 15 ist ersichtlich, dass der quadratische Querschnitt nur im französischen Systeme vertreten ist.

Balken in zwei Gattungen (deutsches System) und solche in drei- oder viererlei Dimensionen (französisches und Thierry'sches System) sind für den Brückenbau nicht vortheilhaft.

Landschwellen (Uferbalken).

Die Landschwellen sind fast überall von gleichem Querschnitt und Material wie die Tragbalken, haben Eintheilungen oder Marken für das Lager der Tragbalken und können bei den meisten Systemen auch für kurze Felder (Einlagfelder) als Tragbalken verwendet werden. Alle Systeme führen eigene Landschwellen, nur das Normann'sche verwendet Bockfüße als solche.

Unterlagsriegel.

Unterlagsriegel werden nur dort angewendet, wo die Pontons als Brückenunterlage eine Eingerüstung erhalten.

Nach der Art der Eingerüstung der schwimmenden Unterlagen unterscheidet man drei Hauptarten.

Digitized by Google

a) Beim deutschen und französischen Systeme legt man die Balken mit den Köpfen nebeneinander unmittelbar auf die Borde. Zur Erzielung der nöthigen Tragfähigkeit muss dann immer die Spannung verkürzt werden, wodurch die Durchflussöffnung immer kleiner wird. Dieses Verstärken der Brücke durch Verkürzen der Spannung, also das Näherrücken der Unterlagen und das damit verbundene Verkleinern der freien Wasserdurchflussöffnung, erreicht bei etwas stärkerer Strömung mit 2·5 bis 2·8*m* die äußerste Grenze des Zulässigen.

Das französische Reglement verzichtet auf dieses Auskunftsmittel, weshalb das französische System den großen Nachtheil aufweist, dass alle die mannigfachen Brückenformen nur gleiche Tragfähigkeit haben. Das deutsche Reglement dagegen lässt die Herstellung von Brücken mit verschiedenem Tragvermögen zu, und gestattet sogar Verschmälerungen der Durchflussöffnungen bis 0·90*m*; daher dürfte das deutsche Material wohl für langsamer fließende Gewässer genügen, in solchen mit größerer Geschwindigkeit kann es aber nicht entsprechen, was auch aus der deutschen Verankerungsmethode erhellt.

b) Man legt die Balken einander übergreifend auf eine über der Schwerpunktslinie des Pontons liegende Schwelle: Birago, Normann, Clarkson. Bei dieser Art des Einbaues wird die Belastung gleichmäßiger und richtiger vertheilt und die Bordwände werden nicht so stark beansprucht, wie beim directen Auflegen der Balken; die Balkenlänge wird besser ausgenützt, während bei der ersten Art die Spannung des Brückenfeldes meist um die ganze Pontonbreite verkürzt wird; der Abstand der Brückendecke vom Wasserspiegel ist größer; endlich ist jede Manipulation im eingebauten Ponton unter der Brücke leichter, ferner das Durchfahren durch dieselben ermöglicht. Diesen vielen Vortheilen gegenüber aber hat sie den Nachtheil, dass sie besondere Unterlagen erfordert, welche trotz ihrer Schwere nicht ihrer ganzen Länge nach ausgenützt werden, und dass man die Brückendecke nicht nach Belieben verlängern kann.

c) Die dritte Art ist die in Italien normierte, wo die Balken Hirn an Hirn auf Querriegeln ruhen daher ihrer ganzen Länge nach ausgenützt werden, und nur Dreiviertel ihrer Länge nicht unterstützt ist. Diese Art vereinigt die Hauptvortheile der beiden anderen Arten.

Brückenbelag (Tabelle 16).

Die Deckpfosten müssen eine der Bahnbreite entsprechende Länge, für die größte Belastung entsprechende Dicke, können aber beliebige

Digitized by Google

Breite haben. Sie sind an den Enden beiderseits eingeschnitten, damit sich beim Eindecken über den Randbalken Schlitze für die Schnürung oder Radelung bilden. Die entsprechendste Holzgattung wäre Eiche, doch des Gewichtes halber wird Fichte vorgezogen.

Die Fahrbahn muss mindestens so breit sein, dass einzelne Leute neben der Wagenreihe vorüberkommen.

Was die verschiedenen Arten des Tragens der Pfosten betrifft, so bedeutet jede von der österreichisch-ungarischen abweichende entweder ein Verlangsamen des Eindeckens oder eine Verschwendung an Arbeitskraft; die französische Art, zwei Pfosten durch zwei Mann tragen zu lassen, vereinigt beide Nachtheile.

Schnürung und Radelung (Tabelle 16).

Das Schnür- und Radelmaterial besteht aus Schnürbalken, Landschwellen, Bockfüßen und Halbpfosten, Schnürleinen; oder aus Radelbalken und Radelprügeln, Radelbändern, Radelkeilen, Radelleinen.

Die Befestigung des Brückenbelages durch Schnüren erfordert verhältnismäßig viel Zeit; sie beansprucht aber weniger Material als die Radelung, welche einfach und schnell herzustellen ist, aber leicht nachlässt, weshalb sich die Pfosten nach der Breitenrichtung der Brückenbahn bei größeren Truppenübergängen verschieben und stets nachgerichtet werden müssen.

Werkzeuge und Materialien.

Die von den Trains mitgeführten Werkzeuge und Materialien dienen für den Ersatz oder für die Reparatur des Brücken-Materials.

Brückenwagen (Tabelle 17).

Zum Verladen und Fortbringen des Brückengeräthes sind je nach Gattung, Menge und Vertheilung desselben die Wagen verschiedenartig construiert, oder, bei gleicher Construction, verschieden eingerichtet; ihr Bau soll stark und zweckmäßig, die Führung leicht und sicher sein.

Die wünschenswerte und vortheilhafteste Beladung wäre ein Brückenfeld auf jedem Wagen, ohne dass er dadurch zu schwer oder zu lang würde, weil die Equipage dann beliebig getheilt werden kann und der Verlust eines Wagens die Einheit der Equipagen nicht berührt.

Digitized by Google

Die meisten Brückenwagen sind sechs- oder vierspännig. Das Dreigespann (Schweden) bereitet bei Passierung von Hohlwegen Verlegenheiten; noch nachtheiliger sind die vier nebeneinander eingespannten Pferde der Russen.

Die Geleiseweite der Brückenwagen ist gewöhnlich jene der übrigen Armee-Fuhrwerke.

Die Wagen werden je nach ihrer Ladung und besonderen Bestimmung unterschieden, als eigentliche Brückenwagen, dann Fuhrwerke für sonstige Bedürfnisse. Erstere heißen nach den Unterlagen Landbrücken-, Bock- und Pontonwagen, nach der Brückendecke Balken- und Pfostenwagen; die letzteren sind: Requisiten-, Werkzeug-, Instrumenten-, Rüst-, Park- und Vorrathswagen.

Die Wagen sollen leicht sein, um selbst in schwierigem Terrain fortzukommen, deshalb sollen auf jedes Pferd der Bespannung nicht mehr als 400, höchstens aber 500*kg* entfallen.

Die Anzahl der Wagen eines Trains hängt von der Länge der Brücke ab, welche derselbe mitführt; man kann daher von jenem auf diese mit Sicherheit schließen, d. h. für eine gemessene Flussbreite die Zulänglichkeit eines Trains beurtheilen, bezw. die Anzahl der benöthigten Brückenwagen festsetzen.

Die Beladung der Wagen geschieht überall nach festen Vorschriften; jeder Brückenwagen hat sein bestimmtes Geräthe und Wagenzubehör und jeder Gegenstand wieder seine eigene Lage und Befestigung. Die Ladung soll möglichst einfach sein.

In der Menge der verladenen Brückenbestandtheile weichen die verschiedenen Trains vielfach von einander ab, hauptsächlich was das Verhältnis der schwimmenden zu den stehenden Unterlagen anbelangt. Bockbrücken haben den Vortheil, dass die Brückendecke höher über dem Wasser erbaut werden kann, wodurch die Brücke von den Schwankungen des Wasserstandes unabhängiger ist; aber ihre Aufstellung erfordert mehr Zeit, weshalb für Brücken vor dem Feinde die Anwendung von Pontons Regel ist, während Böcke nur dort verwendet werden, wo für erstere die Wassertiefe zu gering ist. Die Umständlichkeit der Vermehrung ihres Tragvermögens macht die Herabminderung ihrer Anwendung auf ein Minimum bei schweren Kriegsbrücken zur Nothwendigkeit.

In Österreich-Ungarn (Tabelle 8) wurde das Birago'sche Verhältnis der Pontons zu den Böcken aufrecht erhalten, weil durch dessen Beseitigung nur geringer Gewinn gezogen würde, indem das Bock-Material mannigfaltigste Verwendung findet und dieses durch besonderes Material ersetzt werden müsste. Der Übelstand, dass die Brücken-Equipage dreierlei

Digitized by Google

Wagen führt, wird durch die nahezu gleiche Construction der Wagen aufgehoben.

Der russische Ponton-Train ist trotz seiner Theilbarkeit in vier Abtheilungen — je eine ungefähr der österreichischen Equipage gleich — doch nicht so combinationsfähig, wegen des Missverhältnisses zwischen Ponton-Vorder- und -Mittelstücken (44:12). Die Gleichartigkeit der Wagenconstruction bietet nur scheinbar Vortheil, indem für jeden Wagen besondere, verschieden gestaltete Einrichtungsbestandtheile vorhanden sind, und jeder Wagen doch nur zu der ihm zugewiesenen Bestimmung verwendet werden kann.

Beim System Cavalli entfallen vom Gewichte der Wagen mehr als 500*kg* pro Pferd, die Wagen sind mithin zu schwer, sie führen sich aber trotzdem gut. Das Gewicht der untheilbaren Barke verursacht die ungleichmäßige Vertheilung des Materials auf die Wagen und macht die Theilung des Trains nur nach vorbereitenden Umladungen möglich. Dagegen hat dieser Brücken-Train den großen Vortheil der praktischen Verladung der Barken, indem deren gesammte Ausrüstung unter allen Verhältnissen in derselben verbleibt, daher die vollständig ausgerüstete Barke ganz unabhängig von dem übrigen Abladungsmanöver stets rasch in Verwendung treten kann.

Die Wagen des französischen Systems, von welchen es außer der Feldschmiede nur zwei Gattungen gibt, die sich übrigens nur durch Kleinigkeiten unterscheiden, führen sich sehr leicht, haben aber den Nachtheil, dass zehnerlei Verladungsarten nöthig sind. Auch die mit Rücksicht auf das verladene Material (3·17*m* Brückenlänge pro Wagen) große Wagenzahl ist ungünstig, ermöglicht aber die Theilung der Equipage in zwei Divisionen zu je 64*m* Brückenlänge, deren jede wieder in sechs Sectionen mit je zwei Unterlagen theilbar ist.

Die Systeme Thierry, Normann und Clarkson weisen den großen Vortheil des Einheitswagens auf.

Die Bedienungsmannschaft (Tabelle 18).

Die Bedienungsmannschaft der Brücken-Trains wird von der für den Pontonnier-Dienst bestimmten Truppe beigestellt. In letztere werden daher auch die Rekruten mit einschlägigen Professionen: Schiffer, Schiffbauer, Flößer, Fischer, Schiff- und Wassermüller eingetheilt.

Stärke und Zusammensetzung der Bedienungsmannschaft soll im allgemeinen jener der Brücken-Trains entsprechen, ist daher wie diese verschieden.

Digitized by Google

Der erforderliche Bedarf an Bedienungsmannschaft für den normalen Bau der Brücke eines Brücken-Trains heißt die Normal-Brückenpartie. Um die Vergleichung derselben zu ermöglichen, wurden in Tabelle 18 die von ihnen herzustellenden Brückenlängen auf 50, 100, 150, 200 und 250*m* abgerundet, wobei die österreichische Kriegsbrücken-Equipage und der französische Armee-Brücken-Train die beiden Grenzen bilden.

Brückenbau (Tabelle 19).

Die bei den europäischen Systemen üblichen Kriegsbrücken-Constructionen und die Arten des Schlagens und Abbrechens derselben sind aus der Tabelle 19 zu entnehmen.

Die verschiedenen Brückengattungen mit ihren Vor- und Nachtheilen sind:

A. Bockbrücken.

Böcke lassen sich leicht und rasch einbauen, ihre Anwendung wird aber durch größere Wassertiefe und Wassergeschwindigkeit eingeschränkt.

B. Pontonbrücken.

a) Der successive Einbau ist einfach und leicht und lässt sich deshalb auch mit weniger geübten Leuten ausführen; er erfordert am wenigsten Material, auch sind alle Theile der Brücke innig mit einander verbunden; wenn von den Wagen geschlagen werden muss ist er überdies der rascheste. Im Felde ist er der meist angewendete.

b) Der gliederweise Einbau mit Durchlass- und mit stumpfen Gliedern ist vortheilhaft, sobald man die Vorbereitungen in einem Arme oder Nebenflusse in der Nähe der Brückenschlagstelle verborgen treffen kann. Er gestattet, die Brücke sehr rasch herzustellen.

Dagegen erfordert derselbe sehr geübte Leute, da Glieder, namentlich auf Gewässern mit größerer Strömung, schwer zu lenken sind. Glieder mit mehr als drei Pontons anzuwenden ist überhaupt nicht vortheilhaft, weil sie unlenksam und darum schwer einzubauen sind.

Der Brückenschlag mit stumpfen Gliedern geht sehr rasch von statten; ebenso lassen sich die Brückentheile, wenn sie feindlichen Zerstörungsversuchen ausgesetzt sind, sehr rasch und leicht lösen und ausführen. Die Verbindung der einzelnen Brückentheile aber ist weniger fest und verlässlich, als bei jenen mit Durchlassgliedern, ferner ist der Bedarf an schwimmenden Unterlagen größer; dieser Vorgang beansprucht sehr geübte Leute, weil die Glieder bei der geringen Ruderkraft, namentlich

Digitized by Google

bei größerer Wassergeschwindigkeit, besonders schwer lenkbar sind, und ein einziges zu kurz ausfahrendes Glied den ganzen Brückenschlag aufhalten, eventuell verhindern kann. Am besten dürfte sich diese Art des Brückenschlages für den Rückzug empfehlen, weil sie gestattet, die Brücke am längsten zu erhalten und ohne Gefahr für die Sicherheit des übergegangenen Heerkörpers im letzten Momente abzubrechen.

c) Das Einschwenken ermöglicht es, den Brückenschlag selbst in der denkbar kürzesten Zeit — in einigen Minuten — auszuführen, erfordert aber sehr geübte Leute, besonders auf breiten Hindernissen mit größerer Geschwindigkeit. Da dieses Manöver aber nicht nur schwierig, sondern auch gefährlich ist, muss besondere Vorsicht angewendet werden. In der ersten Hälfte der Schwenkung stauen nämlich die Pontons das Wasser und laufen Gefahr, getaucht zu werden, weshalb die schwenkende Bewegung anfangs zu beschleunigen ist; später ist dieselbe aber möglichst zu verzögern, so dass sie beim Einlangen der Brücke in die Brückenlinie nahezu Null wird; ohne diese Vorsicht läuft die Brücke Gefahr, bei plötzlichem Anhalten zu zerreißen oder aber abzuschwenken. Diese Art des Brückenschlages wurde zuerst von Napoleon I. angewendet, und zwar beim Donauübergange am 4. Juli 1809, zu welchem die Vorbereitungen hinter der Alexander-Insel getroffen worden waren; die eingeschwenkte Brücke war 162*m* lang.

Das Abbrechen.

Das Abbrechen der Kriegsbrücken erfolgt normal durch den Rückbau einer Unterlage nach der anderen, oder gliederweise (bei Pontonbrücken).

Das Abschwenken der Pontonbrücken, oder gar einer Bockbrücke zu welchem die Vorbereitungen viel Zeit in Anspruch nehmen, ist eigentlich nur ein Productionsstückchen und wurde deshalb auch aus dem neuen österreichisch-ungarischen Reglement ausgeschieden.

Überschiffen (Tabelle 20).

Zum Überschiffen werden einzelne oder gekoppelte Pontons, oder aber mit Brückendecken versehene, gliederartig zusammengesetzte Vorrichtungen — Überschiffungsglieder — verwendet.

Bei der Zusammensetzung dieser Überschiffungsmittel macht sich der Vortheil der beliebigen Vermehrung der Tragfähigkeit des theilbaren Pontons merklich geltend, während die Zusammensetzung aus Einheitspontons sehr compliciert ist, und wegen der Schweifung im Kranzl und Steuer förmliche Roste für die Decken hergestellt werden müssen.

Digitized by Google

Gattungen

Brücken-System		Gattung		Material		Einheits-Ponton								
		Einheits-Ponton	Theilbarer Ponton	Holz	Metall	Geschweift	Gestutzt	Länge	Breite obere	Breite untere	Höhe (mittlere)	Gewicht	Tragvermögen	Fassungsvermögen
								m				kg		Mann
Birago	Österreich-Ungarn	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Russland	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deutsches		1	.	.	1	1	.	7·50	1·50	1·50	0·81	450	6.748	12
Cavalli		1[1]	.	1	.	.	1	7·50	1·76	1.32	0·86	538	9.350	24
Französisches		1	.	1	.	1	.	9·43	1·76	1·32	0·78	700	8.497	35
Thierry		1	.	.	1	.	1	7·50	1·45	0·90	0·80	665	8.000	30
Normann		.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Clarkson		.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

[1]) Jede Barke kann mit einer zweiten zur Doppelbarke verbunden werden.

[2]) Mittlere Breite.

[3]) Incl. Fahrmannschaft.

Digitized by Google

von Pontons. Tabelle 13.

Kranzl- oder Vorderstück							Steuer- oder Mittelstück						
Länge	Breite obere	Breite untere	Höhe (mittlere)	Gewicht	Tragvermögen	Fassungsvermögen	Länge	Breite obere	Breite untere	Höhe (mittlere)	Gewicht	Tragvermögen	Fassungsvermögen
m				*kg*		Mann	*m*				*kg*		Mann
4·26	1·90	1·74	0·79	435	4.500	10	3·47	1·90	1·74	0·79	405	4.500	10
4·30	1·90	1·90	0·83	366	4.000	8	3·48	1·90	1·90	0·83	314	4.000	8
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4·10	1·90	1·90	0·836	365·40	6.000	20[2])	3·494	1·90	1·90	0·836	342·40	5.800	20[2])
3·50	1·60[2])		0·80	186·5	.	.	2·80	1·60		0·80	186·5	.	.

Digitized by Google

Anker.

Kriegsbrücken-System		Brücken-Train	Anzahl der schwimmenden Unterlagen	Anker				Gesammtanzahl der Anker	Ankerseile				Gesammtanzahl der Ankerseile
				normale		schwere							
				Stück	Gewicht in *kg*	Stück	Gewicht in *kg*		Stück	Länge *m*	Stück	Länge *m*	
Birago	Österreich-Ungarn	Normale Brücken-Equipage	7	10	70	.	.	10	15	75	.	.	15
		Leichte Brücken-Equipage	8	8		.	.	8	12		.	.	12
	Russland	Ponton-Train.....	28	28	40·9	14	81·9	42	42	85·3	.	.	42
Deutsches		Divisions-Corps- Brücken-Train	6	6	43	1	90	7	9	65	1	130	10
			26	26		4		30	39		2		41
Cavalli		Armee-Brücken-Train	27	29	65	.	.	29	33	80	.	.	33
Französisches		Corps- Brücken-Train	16	16	65	.	.	16	22	80	.	.	22
		Armee- Brücken-Train	32	32		.	.	32	44		.	.	44
Thierry		Brücken-Equipage .	28	32	63	.	.	28	44	100	.	.	44
Normann		Brücken-Equipage .	8	16	54·40	.	.	16	24	72	.	.	24
Clarkson		Pontoon-Troop	16	16	20·8	8	41·7	24	34	.	.	.	34

[1]) Schwere. [2]) Leichte. [3]) Normal. [4]) Wenn die Wassergeschwindigkeit geschwindigkeit größer als 1·5*m*.

Digitized by Google

Anker. Tabelle 14.

Verhältnis der Anker zu den Seilen	1 Oberanker für Unterlagen (bei normaler Feststellung)			1 Ponton wirft Oberanker	Verhältnis der Unter- und Oberanker	Oberanker wird geworfen		Ankerpartie			
						von der Unterlage selbst	durch besondere Fahrzeuge	Partieführer	Mann	Steuermann	Ruderer
1:1·5 1:1·3	. .	1	. .	1	1:4	1	.	1	4	.	.
1:1	.	1	.	1	1:4	1	.	1	6	.	.
1:1·4 1:1·36	4	3	2	3[1])–6[2])	1:1, 1:1, 2:1	.	1	1	4	.	.
1:1·14	2[3])	.	1[4])	1	1:1[3]) 1:3 od. 4[4])	1	.	.	.	1	4
1:1·4	2[5])	.	1[6])	.	.	1	.	.	.	1	4
1:1·4	.	2	.	.	1:2	.	1	1	4	.	.
1:1·5	2[5])	.	1[6])	1	1:2	1	.	1	4	.	.
1:1·4	2	3	4	.	1:1, 1:1, 2:1	.	1	1	4	.	.

größer als 2*m*. [5]) Bis 1·5*m* Wassergeschwindigkeit. [6]) Wenn die Wasser-

Digitized by Google

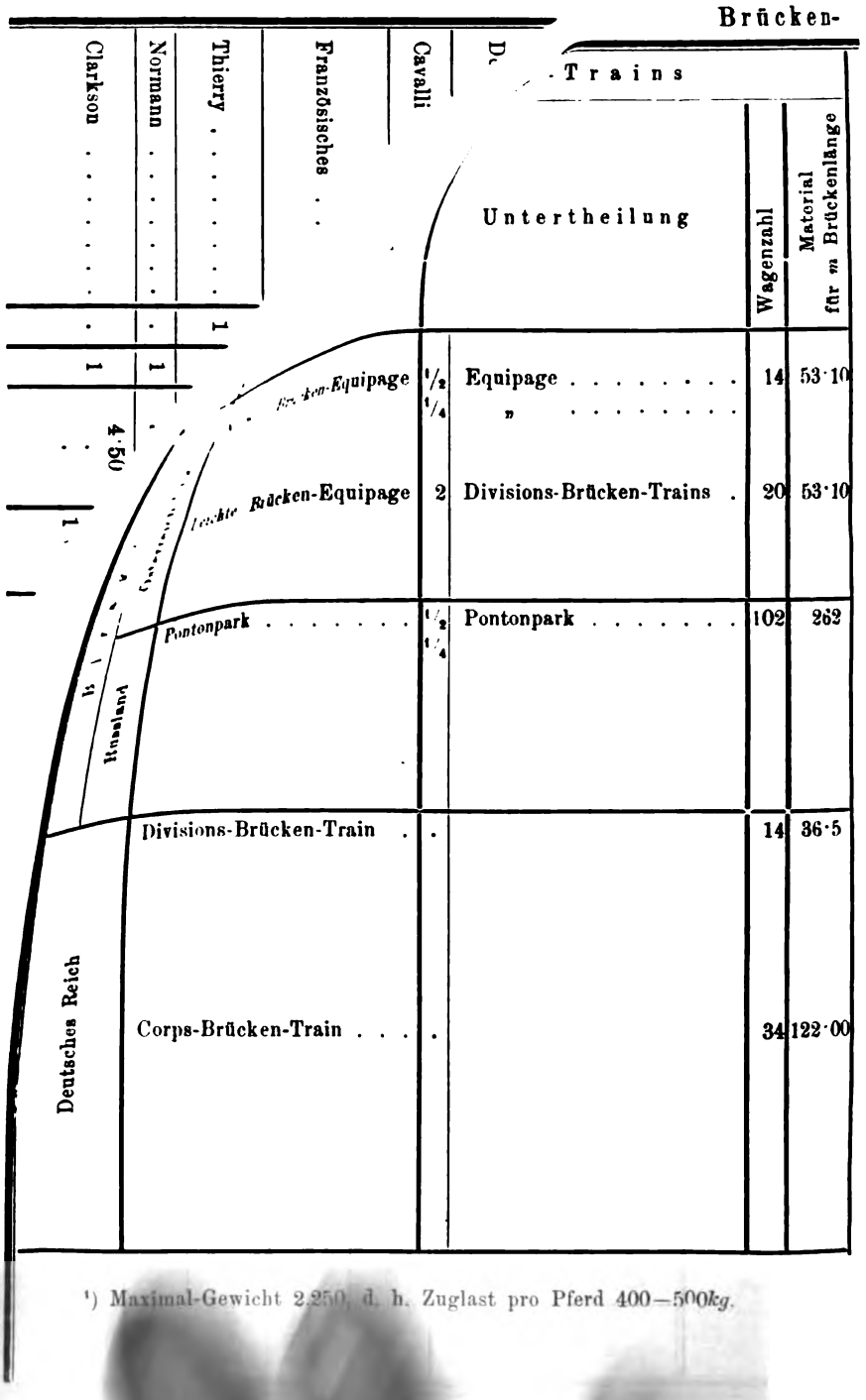
Brücken-System		Streckbalken	Kammbalken	Spannweite	Länge in m	Querschnitt in cm	Gewicht in kg	Anzahl der Balken pro 1 Feld	Befestigung der Balken durch	Anmerkung
Birago	Österreich-Ungarn	.	1	6·64	7·06	12/16	67·20	5 [1]) 7 [2])	Aufkämmen	[1]) Bei leichten \ normalen [2]) Bei schweren / Kriegsbrücken [3]) Einlagbalken. [4]) Bei Barkenbrücken. [5]) Bei Bockbrücken und Stockwerksbrücken. [6]) Doppelbarkenbrücken. [7]) Bockfelder in Brücken mit stumpfen Gliedern. [8]) Nur beim Aufstellen von Böcken verwendet. [9]) Bockfelder. [10]) Pontonfelder. [11]) Tragbalken. [12]) Einlagbalken. [13]) Uferbalken.
	Russland	.	1	6·64	7 3·8 [3])	13/16	81·90	5 [1]) 6 [2])	Aufkämmen	
Deutsches		1	.	2·04, 3·30, 4·50, 4·80,	6·60	10·5/13	45·00	5	Schnüren	
		.	1	6·00	5·50	10/15	45·00	5	Aufkämmen	
Cavalli		1	.	7·00	7·00	11/15	55·00	5 [4]), 6 [5]), 12 [6]), 8 [7])	Aufstecken auf Bolzen	
Französisches		1	1 [8])	·	6·00	12/12	44·00	5 7 [9])	Schnüren	
			.	5·34	6·30		43·00			
				6·00	8·00		55·00			
				2·00	2·00 [3])		14·00			
Thierry		1	.	6·50	8·00 [1])	10/14	60·00	5	Schnüren	
				6·00	6·70 [9])		50·00			
				2·25	3·60 [3])		25·00			
Normann		.	1	5·94	6·17	10/15	63·50	5	Aufkämmen	
Clarkson		.	1	4·50	4·80 [11])	7·6/15	·	5 [1]) 9 [2])	Aufkämmen	
				·	2·90 [12])	·	·			
				·	1·06 [13])	·	·			

Digitized by Google

Brücken-System		Fahrbahnbreite in m	Der Pfosten: Gattung	Der Pfosten: Länge in m	Der Pfosten: Breite in cm	Radlung	Schnürung	Besonderes Schnür-Material	Geländerseil	Besonderes Geländerseil-Material
Birago	Österreich-Ungarn	3·05	Ganzpfosten	3·27	29	.	1	.	1	.
			Halbpfosten		15·5					
	Russland	3·05	Ganzpfosten	3·25	22	.	1	1	1	1
			Halbpfosten		15·5					
			Schutzpfosten		44					
Deutsches		3·03	Belagbrett	3·75	26	1	.	.	1	1
Italienisches		2·25	Ganzpfosten	3·30	33	1	.	.	1[1]	.
			Halbpfosten		12					
Französisches		2·96	Pfosten	3·90	33	1	.	.	.	.
Thierry		2·80	Pfosten	3·60	32	1	.	.	1	1
Normann		3·05	Ganzpfosten	3·27	30	.	1	1	1	.
			Halbpfosten		15					
Clarkson		2·74	Ganzpfosten	3·05	30	.	1	.	1	.

[1]) Wird nur fallweise, auf besondere Anordnung angebracht.

Digitized by Google



		Brücken-Trains			
		Untertheilung		Wagenzahl	Material für m Brückenlänge
Clarkson	1	Brücken-Equipage	½ ¼	Equipage	14 53·10
Normann	1			„	
Thierry	1	leichte Brücken-Equipage	2	Divisions-Brücken-Trains .	20 53·10
Französisches	4·50	Pontonpark	½ ¼	Pontonpark	102 262
Cavalli	1	Divisions-Brücken-Train	.		14 36·5
Deutsches Reich		Corps-Brücken-Train	.		34 122·00

[1]) Maximal-Gewicht 2.250, d. h. Zuglast pro Pferd 400—500*kg*.

Digitized by Google

Tabelle 17.

Der Wagen							
Verh. und scl.	Geleisweite	Zahl (einzeln)	Benennung	Bespannung	Gewicht (beladen) kg	Zuglast für ein Pferd
3·80	8:7	1·16	8	Balkenwagen	6	2.093·3	350
			4	Bockwagen	6	2.011·9	335
			2	Requisitenwagen	4	1.617·3	405
						1.600·0	400
2·70	8:8		8	Balkenwagen	4	1.627·5	407
			8	Pfostenwagen	4	1.561·6	390
			4	Bockwagen	4	1.618·9	405
						1.627·9	407
2·73	6:28	.	56	Wagen Nr. 1	4	2.304·5	576
			32	„ „ 2	4	2.339	585
			4	„ „ 2 mit Reservebalken	4	2.372	593
			3	„ „ 3	4	2.312·5	578
			1	Ankerbootwagen	4	2.252	563
			4	Instrumentenwagen	4	.	.
			2	Feldschmiede	2	.	.
4	4:6	.	2	Bockhaket	6	[1])	.
			2	Pontonhaket mit Knaggenbalken	6	.	.
			4	„ „ Streckbalken	6	.	.
			1	Werkzeugwagen	4	.	.
			1	Vorrathswagen	4	.	.
			3	Schanzzeugwagen	4	.	.
			1	Packwagen	2	.	.
4	4:26	.	2	Bockhaket	6	.	.
			2	Pontonhaket mit Knaggenbalken	6	.	.
			24	„ „ Streckbalken	6	.	.
			2	Werkzeugwagen	4	.	.
			2	Vorrathswagen	4	.	.
			1	Sprengmunitionswagen	4	.	.
			1	Packwagen	2	.	.

Digitized by Google

Brücken-

Brücken-System	Des Brücken-Trains: Gliederung		Untertheilung	Wagenzahl	Material für *m* Brückenlänge
Birago – Österreich-Ungarn	Normale Brücken-Equipage	1/2	Equipage	14	53·10
		1/4	„		
	Leichte Brücken-Equipage	2	Divisions-Brücken-Trains .	20	53·10
Birago – Russland	Pontonpark	1/2	Pontonpark	102	262
		1/4			
Deutsches Reich	Divisions-Brücken-Train .	.		14	36·5
	Corp[illegible]			34	122·00

[illegible]) M[illegible] [illegible]—500*kg*.

Digitized by Google

wagen. **Tabelle 17.**

Pro Wagen verladen *m* Brückenlänge	Verhältnis der stehenden und schwimmenden Unterlagen	Der Wagen: Geleisweite	Zahl (einzeln)	Benennung	Bespannung	Gewicht (beladen) *kg*	Zuglast für ein Pferd
3·80	8 : 7	1·16	8	Balkenwagen	6	2.093·3	350
			4	Bockwagen	6	2.011·9	335
						1.617·3	405
			2	Requisitenwagen	4	1.600·0	400
2·70	8 : 8		8	Balkenwagen	4	1.627·5	407
			8	Pfostenwagen	4	1.561·6	390
						1.618·9	405
			4	Bockwagen	4	1.627·9	407
2·73	6 : 28	.	56	Wagen Nr. 1	4	2.304·5	576
			32	„ „ 2	4	2.339	585
			4	„ „ 2 mit Reservebalken	4	2.372	593
			3	„ „ 3	4	2.312·5	578
			1	Ankerbootwagen	4	2.252	563
			4	Instrumentenwagen	4	.	.
			2	Feldschmiede	2	.	.
4	4 : 6	.	2	Bockhaket	6	[1])	.
			2	Pontonhaket mit Knaggenbalken	6	.	.
			4	„ „ Streckbalken	6	.	.
			1	Werkzeugwagen	4	.	.
			1	Vorrathswagen	4	.	.
			3	Schanzzeugwagen	4	.	.
			1	Packwagen	2	.	.
4	4 : 26	.	2	Bockhaket	6	.	.
			2	Pontonhaket mit Knaggenbalken	6	.	.
			24	„ „ Streckbalken	6	.	.
			2	Werkzeugwagen	4	.	.
			2	Vorrathswagen	4	.	.
			1	Sprengmunitionswagen	4	.	.
			1	Packwagen	2	.	.

Digitized by Google

Brücken-System	Des Brücken-Trains				
	Gliederung	Untertheilung		Wagenzahl	Material für m Brückenlänge
Cavalli	Armee-Brücken-Train . .	.		46	200
Französisches	Corps-Brücken-Equipage .	2	Divisionen	38	128
	Armee-Brücken-Equipage .	4	Divisionen	76	256
Thierry	Brücken-Equipage	2	Züge	52	276
Normann	Kriegs-Brücken-Equipage .	4	Sectionen . . . . . (à 2 Halb-Sectionen)	28	72
Clarkson	Pontoon-Troop	.		26	105

[1]) Modell 1827. [2]) Reconstruiert.

Digitized by Google

Pro Wagen verladen *m* Brückenlänge	Verhältnis der stehenden und schwimmenden Unterlagen	Der Wagen: Geleisweite	Zahl (einzeln)	Benennung	Bespannung	Gewicht (beladen) *kg*	Zuglast für ein Pferd *kg*
4·90	9 : 27	.	22	Barken- und Balkenwagen	4	2.255	564
			5	„ „ Pfostenwagen . . .	4	2.280	570
			10	Pfostenwagen	4	2.085	521
			3	Bockwagen	4	2.270	567·5
			1	Nachenwagen	4	1.860	465
			1	Deckelwagen	4	2.240	560
			3	Batteriewagen	4	1.860	465
			1	Feldschmiede	4	2.150	537·5
3·55	4 : 16	1·525	21	Brückenwagen	6	.	.
			.	hievon 2 Nachenwagen	.	2.020	336·66
			.	2 Bockwagen	.	2.145	357·5
			.	16 Pontonwagen	.	2.120	353·3
			15	Parkwagen	6	2.030	338·3
			2	Schmieden	6	1.636[1])	272·66
						1.815[2])	302·5
3·55	8 : 32	1·525	42	Brückenwagen	6	.	.
			.	4 Nachenwagen	.	2.030	336·66
			.	4 Bockwagen	.	2.145	357·50
			.	32 Pontonwagen	.	2.120	353·30
			30	Parkwagen	6	2.030	338·30
			4	Schmieden	6	1.636[1])	272·66
						1.815[2])	302·50
6·00	16 : 28	1·70	46	Brückenwagen	6	.	.
			.	2 Landbrückenhakets	.	2.900	483·3
			.	16 Bockhakets	.	2.450	408·3
			.	28 Pontonhakets	.	2.800	466·6
			2	Pontonnierwagen	6	3.350	558·3
			2	Pontonnier-Schmieden	6	3.075	512·5
			2	Batteriewagen	6	2.100	350
3·00	3 : 8	1·40	8	Bockwagen	3	1.700	566
			16	Pontonwagen	3	1.605	535
			4	Werkzeugwagen	3	1.711	570
5·25	4 : 16	1·78	16	Pontonwagen	4	.	.
			4	Bockwagen	4	.	.
			1	Feldschmiede	4	.	.
			4	Rüstwagen	4	.	.
			1	Bagagewagen	4	.	.

Digitized by Google

Tabelle 18.

Bedienungsmannschaft.

Brücken-System	Brücken-Train	Es sind erforderlich für Meter Brückenlänge					
		50	100	150	200	250	
Brücken-System	Benanntlich	Anzahl der Trains	Anzahl der Trains	Anzahl der Trains	Anzahl der Trains	Anzahl der Trains	
		Officiere	Officiere	Officiere	Officiere	Officiere	Officiere
		Unter-officiere	Unter-officiere	Unter-officiere	Unter-officiere	Unter-officiere	Unter-officiere
		Mann	Mann	Mann	Mann	Mann	Mann
Des							
Gliederr							
Armee-B							
Cavalli							

Brücken-System		Normale Kriegsbrücken: Bockbrücken leichte	Normale Kriegsbrücken: Bockbrücken schwere	Normale Kriegsbrücken: Pontonbrücken leichte	Normale Kriegsbrücken: Pontonbrücken schwere	Abnormale Kriegsbrücken: mit mehrfachen Bahnen Bock-Brücken	Abnormale Kriegsbrücken: mit mehrfachen Bahnen Ponton-Brücken	Abnormale Kriegsbrücken: mit verschmälerten Bahnen Bock-Brücken	Abnormale Kriegsbrücken: mit verschmälerten Bahnen Ponton-Brücken	Abnormale Kriegsbrücken: Stockwerksbrücken Bock-Brücken	Abnormale Kriegsbrücken: Stockwerksbrücken Ponton-Brücken	Schlagen der Bock-Brücken: Aufstellen der Böcke aus freier Hand	Schlagen der Bock-Brücken: Aufstellen der Böcke mit dem Einbauglied	Schlagen der Bock-Brücken: Aufstellen der Böcke mit dem Einbauponton	Schlagen der Pontons-Brücken: Einbau der Pontons successive von stromaufwärts	Schlagen der Pontons-Brücken: Einbau der Pontons successive von stromabwärts	Schlagen der Pontons-Brücken: Einbau der Pontons gliederweise mit stumpfen Gliedern	Schlagen der Pontons-Brücken: Einbau der Pontons gliederweise mit Durchlassgliedern	Schlagen der Pontons-Brücken: Einbau der Pontons durch Einschwenken	Br: successive	Br: durch Abschwenken	Br: successive	Br: gliederweise	Br: durch Absch
Birago	Österreich-Ungarn	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	.	1[1]	.	1	.	1	1	.
	Russland	1	1	1	1	.	.	1	1	.	.	1	1	1	1	1	.	1[2]	1[3]	1	.	1	1	1
Deutsches		1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	1[2][4]	.	1	.	1	1	.
Cavalli		1	1	1	1	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1[6]	1[6]	1	1	.	1	1	1
Französisches		1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[5]	1	1	1[1]	1[7]	1	1	.	1	1	1
Thierry		1	.	1	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1[1]	1[1]	1	1	.	1	1	1
Normann		1	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	.	1[8]	1	1	.	1[1]	.	1	.	1	1	.
Clarkson		1	1	1	1	.	1	.	1	.	.	1	1	1	.	.	.	1[6][9]	1[3]	1	.	1	1	.

[1]) Glieder aus 2 oder 3 Pontons. [2]) Glieder aus 4 Pontons. [3]) Und durch Austauchen eines am Ufer oder vor dem fertigen Brückentheile zusammengesetzten Brückenfeldes nach dem andern. [4]) Glieder können auch von stromaufwärts eingeführt werden. [5]) Oder mit dem Einbau-Nachen. [6]) Nur aus 2 Pontons. [7]) Nur aus 3 Pontons. [8]) Gekoppelt. [9]) Nur von stromabwärts.

Digitized by Google

Bedienungsmannschaft.

Tabelle 18.

Brücken-System		Brücken-Train	Es sind erforderlich für																			
			50				100				150				200				250			
			Meter Brückenlänge																			
		Benanntlich	Anzahl der Trains	Brückenpartie: Officiere	Brückenpartie: Unterofficiere	Brückenpartie: Mann	Anzahl der Trains	Brückenpartie: Officiere	Brückenpartie: Unterofficiere	Brückenpartie: Mann	Anzahl der Trains	Brückenpartie: Officiere	Brückenpartie: Unterofficiere	Brückenpartie: Mann	Anzahl der Trains	Brückenpartie: Officiere	Brückenpartie: Unterofficiere	Brückenpartie: Mann	Anzahl der Trains	Brückenpartie: Officiere	Brückenpartie: Unterofficiere	Brückenpartie: Mann
Birago	Österreich-Ungarn	Normale Kriegsbrücken-Equipage	1	1	12	91	2	2	15	126	3	3	18	161	4	4	21	196	5	5		
		Leichte Kriegsbrücken-Equipage	1	1	14	97	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				
	Russland	Pontonpark[1])	1/4	.	.	.	1/2	.	.	.	3/4	.	.	.	1	12	43	2				
Deutsches		Divisions-Brücken-Train	2	3	12	108[2])	.	.	.	.	1 und 1	3	23	200[2])	2 und 1	3	26	2				
		Corps-Brücken-Train	.	.	.	.	1	3	16	146[2])												
Cavalli		Armee-Brücken-Train	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1							
Französisches		Corps-Brücken-Train	1/2	.	.	.	1	.	.	.	3/2	.	.	.	2							
		Armee-Brücken-Train	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/2							
Thierry		Brücken-Equipage[3])	.	.	.	.	1/2	3	12	101	1/4	3	12	101	1	3	12					
Normann		Kriegsbrücken - Equipage[4])	3/4	3	12	96	1 1/2	4	18	144	2	4	18	144	2 3/4	7						
Clarkson		Pontoon-Troop	.	.	.	.	1	1	9	63	.	.	.	.	2							

[1]) Theilbar in Halb- und Viertelparks. [2]) Und angemessene Reserve. [3]) Theilbar in 2 Züge à 2 Halb-Sectionen.

Digitized by Google

Brücken-System		Normale Kriegsbrücken: Bockbrücken leichte	Normale Kriegsbrücken: Bockbrücken schwere	Normale Kriegsbrücken: Pontonbrücken leichte	Normale Kriegsbrücken: Pontonbrücken schwere	Abnormale Kriegsbrücken: mit mehrfachen Bahnen: Bock-Brücken	Abnormale Kriegsbrücken: mit mehrfachen Bahnen: Ponton-Brücken	Abnormale Kriegsbrücken: mit verschmälerten Bahnen: Bock-Brücken	Abnormale Kriegsbrücken: mit verschmälerten Bahnen: Ponton-Brücken	Abnormale Kriegsbrücken: Stockwerksbrücken: Bock-Brücken	Abnormale Kriegsbrücken: Stockwerksbrücken: Ponton-Brücken	Schlagen der Bock-Brücken: Aufstellen der Böcke: aus freier Hand	Schlagen der Bock-Brücken: Aufstellen der Böcke: mit dem Einbauglied	Schlagen der Bock-Brücken: Aufstellen der Böcke: mit dem Einbauponton	Schlagen der Pontons-Brücken: Einbau der Pontons: successive: von stromaufwärts	Schlagen der Pontons-Brücken: Einbau der Pontons: successive: von stromabwärts	Schlagen der Pontons-Brücken: Einbau der Pontons: gliederweise: mit stumpfen Gliedern	Schlagen der Pontons-Brücken: Einbau der Pontons: gliederweise: mit Durchlassgliedern	Schlagen der Pontons-Brücken: Einbau der Pontons: durch Einschwenken	Abbrechen der Bock-Brücken: successive	Abbrechen der Bock-Brücken: durch Abschwenken	Abbrechen der Pontons-Brücken: successive	Abbrechen der Pontons-Brücken: gliederweise	Abbrechen der Pontons-Brücken: durch Abschwenken
Birago	Österreich-Ungarn	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	.	1[1]	.	1	.	1	1	.
	Russland	1	1	1	1	.	.	1	1	.	.	1	1	1	1	1	.	1[2]	1[3]	1	.	1	1	1
Deutsches		1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	1[2][4]	.	1	.	1	1	.
Cavalli		1	1	1	1	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1[6]	1[6]	1	1	.	1	1	1
Französisches		1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[5]	1	1	1[1]	1[7]	1	1	.	1	1	1
Thierry		1	.	1	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1[1]	1[1]	1	1	.	1	1	1
Normann		1	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	.	1[8]	1	1	.	1[1]	.	1	.	1	1	.
Clarkson		1	1	1	1	.	1	.	1	.	.	1	1	1	.	.	.	1[6][9]	1[3]	1	.	1	1	.

[1]) Glieder aus 2 oder 3 Pontons. [2]) Glieder aus 4 Pontons. [3]) Und durch Austauchen eines am Ufer oder vor dem fertigen Brückentheile zusammengesetzten Brückenfeldes nach dem andern. [4]) Glieder können auch von stromaufwärts eingeführt werden. [5]) Oder mit dem Einbau-Nachen. [6]) Nur aus 2 Pontons. [7]) Nur aus 3 Pontons. [8]) Gekoppelt. [9]) Nur von stromabwärts.

Digitized by Google

Überschiffen.

Tabelle 20.

Brücken-System		Überschiffen							Anmerkung
		einfaches				an Seilen			
		mit einzelnen Pontons	mit gekoppelten Pontons	Überschiffungsglieder mit halber Decke	Überschiffungsglieder mit ganzer Decke	Fähren	Rollufer	Fliegende Brücken	
Birago	Österreich-Ungarn . . .	1	1	1	1	1	1	1	
	Russland . .	1	.	.	1	1	1	1	
Deutsches		1	1	.	1	.	.	1	
Cavalli		1	1	.	1	1	1	1	
Französisches . . .		1	1	.	1	1	1	1	
Thierry		1	.	.	1	1	1	1	
Normann		1	1[1])	1	1	1	1	1	[1]) erhalten eine Decke
Clarkson		1	1	.	1	.	.	.	

Digitized by Google

Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen [1]).

2. Nachtrag.

Von

Georg Kaiser,

k. und k. Regierungsrath und Professor am höheren Artillerie-Curse.

Verschluss der Firma Maxim-Nordenfelt [2]).

(Tafel 25.)

Diesen Verschluss hat die italienische 42*mm* Schnellfeuer-Kanone; er beruht auf demselben Princip wie der erste Nordenfelt-Verschluss [3]), die Detail-Construction ist aber so wesentlich geändert, dass er mit diesem außer dem umlegbaren Keil nichts gemein hat.

Die vordere Fläche des aus einem Stück erzeugten Verschlussblockes *A*, Fig. 13 bis 17, steht bei geschlossenem Verschlusse senkrecht auf der Rohraxe; ihr unterer Theil ist gegenüber dem oberen um 19·5*mm* zurückgezogen und die Verbindung beider Theile bewirkt eine Cylinderfläche von 19*mm* Halbmesser, gleich demjenigen der Schubkurbelnabe *J*, Fig. 9. Die rückwärtige Begrenzung des Verschlussblockes wird im unteren Theile von einer zur vorderen Fläche parallelen Ebene, im oberen Theile von einer bei geöffnetem Verschlusse zur Kurbelwelle *a*, Fig. 1 bis 3, concentrisch verlaufenden Cylinderfläche gebildet.

Zur Führung des Verschlussblockes bei dessen geradliniger Bewegung dienen die Führungsleisten $n\,n_1$, Fig. 2, 5 und 6, welche in

---

[1]) Unter diesem Titel sind im 1., 2., 3. und 5. Hefte des Jahrganges 1893 dieser „Mittheilungen" erschienen: die Keilverschlüsse von Hotchkiss, Skoda, Gruson, Nordenfelt, Driggs-Schroeder, Krupp, Gericke, Finspong und Maxim; ferner die Schraubenverschlüsse von Canet, Armstrong, Maxim, Schneider und Nordenfeldt; im 10. Heft 1894 als 1. Nachtrag die Verschlüsse von Sarmiento, Maxim, Dashiell, der französischen 10*cm*, 14*cm* und 16*cm* Marine-Kanonen M. 1881 und M. 1884.

[2]) *Atlante del materiale d'artiglieria, 1893.*

[3]) Siehe diese „Mittheilungen" 1893, Heft 2, Seite 97. Sonder-Abdruck Seite 28.

Digitized by Google

entsprechende Führungsnuthen $m\,m_1$, Fig. 15 bis 17, eintreten. Auf der linken Seite ist der Verschlussblock bei *A*, Fig. 10 und 15, für die Aufnahme des Auswerfers um 13·5*mm* abgesetzt. Die Ausnehmungen im Innern des Verschlussblockes werden bei der Erklärung der Abfeuerungs-Vorrichtung besprochen werden.

Das Senken und Heben, sowie das Drehen des Verschlussblockes, wird durch Auf- und Abwärtsdrehen des auf dem Vierkant der Kurbelwelle *a*, Fig. 18, mittels eines Splintes befestigten Handhebels *B*, Fig. 6 und 18, bewirkt. Für die Lagerung der Kurbelwelle im Rohre ist in die linke Keillochwand das Zapfenlager *q*, Fig. 11, 23 und 25, eingesetzt, überdies die rechte Keillochwand mit einer Durchlochung a_1, Fig. 11 und 23, versehen.

Das selbstthätige Herausfallen der Kurbelwelle *a* aus dem Rohre verhindert die Sperre, Fig. 21, 26 und 27; sie besteht aus der Sperrschraube *e*, Fig. 27, dem Sperring *U*, Fig. 26, und dem federnden Sperrgriff *O*, Fig. 21.

Um den Kopf der in der rechten Keillochwand verschraubten und durch eine kleine Kopfschraube versicherten Sperrschraube *e* ist der mit einem Sperrzahn versehene Sperring *U* drehbar. Sperring und Sperrschraube haben für die Aufnahme des Sperrgriffes *O* eine diametral verlaufende Nuth, von 2·5*mm* bezw. 7·5*mm* Tiefe.

Mit dem Sperrgriff *O* ist der Federbolzen *v*, Schnitt *x y* zu Fig. 21, verschraubt und durch einen Splint versichert. Der Federbolzen zieht den Sperrgriff in die Nuth der Sperrschraube und des Sperringes; ist nun letzterer wie in Fig. 21 eingestellt, dass der Sperrzahn vor dem Bunde *s* der Kurbelwelle liegt, so kann diese nicht aus dem Rohre gezogen werden. Um dies zu ermöglichen, muss der Sperrgriff *O* aus der nur 2·5*mm* tiefen Sperrschraubennuth gehoben und um 180° gedreht werden, bis er in diese wieder einfällt. Da hiebei der Sperrgriff nicht so sehr gehoben wird, um aus der Nuth des Sperringes herauszutreten, macht letzterer die Drehung des Sperrgriffes mit, wodurch der Sperrzahn außerhalb des Bereiches des Bundes *s* gelangt, er kann somit das Entfernen der Kurbelwelle aus dem Rohre nicht verhindern.

Die Schubkurbel *J*, Fig. 9, besteht aus der Nabe, dem schnabelartigen Bewegungshebel *k* und dem Spannhebel *g*. In der Bohrung der Schubkurbelnabe ist eine Längsleiste stehen geblieben, die beim Zusammensetzen des Verschlusses in die Nuth der Kurbelwelle *a*, Fig. 18, eintritt; hiedurch wird die Schubkurbel *J* mit dem Handhebel *B* derart verbunden, dass sie dessen Drehung folgen muss.

Digitized by Google

Der Bewegungshebel *k*, Fig. 2 und 9, welcher die Bewegung des Handhebels auf den Verschlussblock überträgt, reicht mit seinem Schnabel in eine an der rechten Seite des Verschlussblockes befindliche Ausnehmung *w*, Fig. 2, 5 und 17, deren Fläche 1 — 2, Fig. 2, behufs Erzielung eines todten Ganges, bei geschlossenem Verschlusse concentrisch zur Welle *a* verläuft.

Der Spannhebel *g*, Fig. 9, dient zum Spannen des Schlagbolzens; er hat an seinem äußeren Ende auf der rechten Seite eine Abschrägung und bildet rückwärts, wo er in die Kurbelnabe übergeht, eine Zahnflanke.

Wird zum Öffnen des Verschlusses der Handhebel *B* nach aufwärts gedreht, so gleitet zunächst der Bewegungshebel *k* längs des concentrischen Theiles 1 — 2, Fig. 2, der Coulisse *w;* der Verschlussblock bleibt in Ruhe. Das Senken desselben beginnt erst, wenn der Bewegungshebel auf den geradlinigen Theil 2 — 2 der Coulisse gelangt, und ist beendet, sobald die Cylinderfläche, welche die beiden vorderen, ebenen Flächen des Verschlussblockes miteinander verbindet, die Nabe der Schubkurbel *J* berührt, und der Bewegungshebel in der Coulisse die der Fig. 2 zu entnehmende Lage erlangt hat. Da in diesem Augenblicke auch die Führungsleisten $n\,n_1$ aus den Führungsnuthen $m\,m_1$ getreten sind, muss bei fortgesetzter Drehung des Handhebels *B* der Verschlussblock in die Ladestellung, Fig. 2, umgelegt werden.

Zum Schließen des Verschlusses ist der Handhebel nach vor- und abwärts zu drehen, bis er in die horizontale Lage gelangt. Die Reihenfolge der Bewegungen des Verschlussblockes ist die umgekehrte von jener beim Öffnen des Verschlusses.

Die Abfeuerungs-Vorrichtung besteht aus dem Schlagbolzen, der Schlagfeder sammt Schieber, dem Spannhebel, Drücker und Abzug.

Der cylindrische Schlagbolzen, Fig. 24, trägt vorne den Zündstift und rückwärts zwei Ansätze *c* und *i*. Der als Spanndaumen dienende Ansatz *c* hat auf seiner vorderen Fläche eine von zwei Abschrägungen gebildete Schneide und ist bei eingelegtem Schlagbolzen nach abwärts gerichtet, Fig. 1 und 5. Im Verschlussblock befindet sich unterhalb der cylindrischen Bohrung für den Schlagbolzen ein rechteckiger Ausschnitt g_1, Fig. 10, 16 und 17, welcher dem Spanndaumen *c* als Führung dient und das Spiel des Spannhebels *g* ermöglicht. Gegen den plattenförmigen Ansatz *i* stützt sich die Schlagfeder *Q*, Fig. 1, 3 und 20; er liegt bei geschlossenem Verschlusse und abgefeuertem Geschütze in

Digitized by Google

einer Vertiefung i_1, Fig. 14 und 16, des auf der linken Seite in der Verschlussblock-Ausnehmung stehen gebliebenen Vorsprunges d und begrenzt beim Abfeuern, indem er gegen i_1 stößt, das Vorschnellen des Schlagbolzens.

Die Schlagfeder Q, Fig. 1 und 20, hat V-Form und wird vom Schieber C, Fig. 1 und 19, getragen, welcher zu dem Zwecke auf seiner Vorderfläche mit einer schwalbenschwanzförmigen Nuth versehen ist, während die Schlagfeder am rückwärtigen Arme eine ebenso gestaltete Platte besitzt. Der Schieber C schließt alle Ausnehmungen des Verschlussblockes gegen hinten zu ab; er wird von einer an der rückwärtigen Fläche des Verschlussblockes befindlichen schwalbenschwanzförmigen Nuth, Fig. 6, 10 und 22, aufgenommen und darin durch den Auswerferzapfen o, Fig. 12 und 5, welcher das Auge h des Schiebers durchsetzt, festgehalten.

Der Drücker T, Fig. 8, ist um den Auswerferzapfen o, Fig. 1 und 5, frei drehbar; seine Nabe liegt rechts vom Auge h des Schiebers C, sein Schweif reicht nach rückwärts bis zum Züngelarm r und sein nach aufwärts gerichteter Arm, welcher auf der linken Seite eine Abschrägung besitzt, befindet sich rechts vom Spanndaumen c des Schlagbolzens und vom Spannhebel g, so dass beide in ihren Bewegungen durch ihn nicht gestört werden. Um nach der Abgabe des Schusses das zu weite Herabfallen des Drückerschweifes zu verhindern, hat die Drückernabe eine Nase z, welche sich gegen die Zahnflanke des Spannhebels g, Fig. 1, legt.

Der Abzug besteht aus dem Züngel R, Fig. 7, und dem Züngelarme r, welche durch die in der Ladebüchse D, Fig. 1, lagernde Züngelwelle miteinander verbunden sind.

Die aus Bronze erzeugte Ladebüchse D, Fig. 1 bis 4, hat für die Aufnahme des Züngelarmes und der Züngelwelle auf ihrer vorderen Fläche einen mit entsprechenden Einschnitten versehenen Vorsprung p; sie wird, nachdem der Abzug eingelegt ist, mit den Falzleisten f_1, Fig. 2 und 4, in die Nuthen f, Fig. 1 und 23, des Rohres eingeschoben und mittels zweier Schrauben an der Bodenfläche befestigt. Die obere Ausnehmung der Ladebüchse dient theils als Lademulde, theils als Ablenker für die ausgeworfenen leeren Patronenhülsen; die untere, cylindrische Ausnehmung hingegen hat die Bestimmung, den kugelförmigen Kopf der Richtschraube aufzunehmen, wodurch eine gelenkige Verbindung des Rohres mit der Richtmaschine hergestellt wird.

Den rückwärtigen, leicht abnehmbaren Theil des Kugellag[illegible] der vorne nach einer Cylinderfläche gekrümmte Querriegel [illegible]

Digitized by Google

bis 3 und 6, dessen linkes Ende mit einem nach abwärts gekehrten Ring *j*, Fig. 3, und dessen rechtes Ende mit einem Loch für den Vorstecker *V*, Fig. 6, versehen ist. Mit dem Ring *j* sind zwei Ketten verbunden, von welchen die eine den Vorstecker *V* trägt, während die zweite zu einem in der Ladebüchse verschraubten Kettenöhr *u*, Fig. 6, führt. Um das Drehen der Richtschraube ohne Beeinträchtigung der schwingenden Bewegung in der Symmetrie-Ebene hintanzuhalten, hat der Kugelkopf in der genannten Ebene eine längliche Nuth, in welche das rückwärtige Ende der gänzlich eingedrehten Kopfschraube *t*, Fig. 1 und 3, eintritt. Die Verbindung zwischen Rohr und Richtmaschine ist sehr rasch zu lösen, man hat nur den Vorstecker *V*, Fig. 6, aus dem Querriegel *S* zu entfernen, diesen nach links zu verschieben und den Kugelkopf der Richtschraube rückwärts aus der Ladebüchse herauszunehmen.

Functionierung der Abfeuerungs-Vorrichtung. Nach der Abgabe des Schusses haben die einzelnen Theile der Abfeuerungs-Vorrichtung die in den Figuren 1 und 5 gezeichnete Lage. Der Zündstift ragt aus der Vorderseite des Verschlussblockes etwas hervor, der freie Arm der Schlagfeder *Q* berührt den Ansatz *i* des Schlagbolzens, der Spanndaumen *c* befindet sich in der Symmetrie-Ebene des Rohres zwischen den beiden Vorsprüngen *d* und d_1 hinter dem Spannhebel *g* und vor dem rechts seitwärts der Symmetrie-Ebene angeordneten Arm des Drückers *T*, dessen Nase *z* sich gegen die Zahnflanke des Spannhebels stützt. Der Abzug hat die Stellung Fig. 3, indem durch das Übergewicht des Züngels *R* der Züngelarm *r* stets hoch gehalten wird.

Beim Öffnen des Verschlusses erfasst während des todten Ganges der Spannhebel *g* den Spanndaumen *c* und zieht den Schlagbolzen so weit zurück, dass seine Spitze hinter die Vorderfläche des Verschlussblockes gelangt, bevor dessen Abwärtsbewegung beginnt. Sobald beim Spannen des Schlagbolzens der Spanndaumen *c* den Einschnitt g_1 zwischen den beiden Vorsprüngen *d* und d_1 verlässt, erfolgt infolge Einwirkung der schiefen Ebenen, mit welchen sich Spannhebel und Spanndaumen berühren, eine Drehung des letzteren nach rechts, Fig. 11. Gleichzeitig mit dem Spannen des Schlagbolzens wird durch den Spannhebel *g*, dessen Zahnflanke mit der Nase *z*, Fig. 1, des Drückers in Eingriff steht, der Drückerarm nach vorne bewegt, so dass er bei gespanntem Schlagbolzen vor den Spanndaumen *c*, Fig. 3, zu liegen kommt. In dieser Lage verbleiben die Bestandtheile der Abfeuerungs-Vorrichtung während des Umlegens und Wiederaufrichtens des Ver-

Digitized by Google

schlussblockes; beim Heben desselben verlässt jedoch der Spannhebel g den Spanndaumen c, dieser legt sich gegen den Vorsprung d_1 und erhält so den Schlagbolzen gespannt; der Spannhebel hingegen kehrt in seine ursprüngliche Lage zurück.

Das Abfeuern erfolgt durch einen Druck auf das Züngel R. Hiedurch wird der Drücker T in Drehung versetzt, die Abschrägung von dessen oberem Arm gleitet längs jener des Spanndaumes c, wodurch dieser in die Symmetrie-Ebene gedreht und der Schlagbolzen freigegeben wird.

Der Patronenauswerfer P, Fig. 12, hat unten rechteckigen Querschnitt; auf der linken Seite ist er mit einer vertical verlaufenden Nuth l und rechts mit einem Zapfen o versehen, welcher dem Drücker T als Drehachse dient, ferner den Schieber C und den Auswerfer mit dem Verschlussblocke verbindet, der für die Aufnahme des Zapfens o in der linken Wand eine Durchlochung o_2, Fig. 14, 15 und 17, in der rechten Wand eine cylindrische Vertiefung o_1, Fig. 5, 13 und 17, besitzt. Den Greifer trägt der obere, vorne abgerundete Arm des Auswerfers, welcher bei geschlossenem Verschlusse von einer in der vorderen Keillochfläche ausgearbeiteten, vertical verlaufenden Nuth P_1, Fig. 2 und 23, aufgenommen wird. Für das Spiel des Auswerfers ist ferner in eine schwalbenschwanzförmige Nuth der linken Keillochwand das Führungsstück b, Fig. 2, 5, 23 und 25, eingesetzt.

Bei geschlossenem Verschlusse befindet sich der Greifer oberhalb des Hülsenwulstes und das Führungsstück b reicht in das untere Ende der Auswerfernuth l, Fig. 5. Wird beim Öffnen des Verschlusses der Verschlussblock gesenkt, so macht der Auswerfer diese Bewegung mit; es gleitet hiebei das Führungsstück b in der Nuth l und der Greifer gelangt vor den Hülsenwulst. Nach Beendigung der Abwärtsbewegung des Verschlussblockes, wenn also dessen vordere Abrundung auf der Nabe der Schubkurbel J aufsitzt, steht der obere Auswerferarm noch um das Maß 3—4, Fig. 1, von dieser ab, da der Auswerfer dem Verschlussblock gegenüber seine Lage nicht geändert hat.

Beim Umlegen des Verschlussblockes bewegt sich das Mittel des Auswerferzapfens o auf einem zur Welle a concentrischen Kreise und, weil der Hülsenwulst den Greifer zurückhält, setzt der obere Auswerferarm seine geradlinige Bewegung nach abwärts noch so lange fort, bis der Punkt 3, Fig. 1, die Schubkurbelnabe berührt. Während der letzteren Bewegung ist das Führungsstück b aus der Nuth l herausgetreten. Von nun an stützt sich der Auswerfer nur mit seiner Ab-

Digitized by Google

rundung, siehe Fig. 2, gegen die Schubkurbelnabe; bei der fortgesetzten drehenden Bewegung des Zapfens *o* muss daher der Auswerfer eine beschleunigte Drehbewegung annehmen, welche das Auswerfen der leeren Hülse bewirkt. Das zu weite Zurückfallen des Auswerfers verhindert das Führungsstück *b*, Fig. 2.

Beim Laden kann die Patrone nicht vollständig eingeschoben werden, weil die Schubkurbelnabe *J*, Fig. 2, das Vordrehen des Auswerfers verhindert; sie wird erst beim Schließen des Verschlusses durch den Verschlussblock in ihre richtige Lage gebracht.

Zum Zerlegen des Verschlusses wird zunächst die Sperre, Fig. 21, geöffnet und mittels des Handhebels *B* die Kurbelwelle *a* aus dem Rohre gezogen, hierauf der Verschluss durch die untere Keillochöffnung aus dem Rohre genommen, dann die Schubkurbel *J* und der Auswerfer *P* entfernt, worauf der Drücker *T*, Schieber *C* und Schlagbolzen aus dem Verschlussblocke genommen werden können.

Im Vergleich mit dem ersten umlegbaren Nordenfelt-Verschluss zeichnet sich die hier vorgeführte Construction durch größere Solidität und leichte Zerlegbarkeit aus.

Verschluss der Société Nordenfelt (Paris) M. 1892 [1]).

(Tafel 26, Fig. 1 bis 21.)

Der vorliegende Verschluss beruht auf demselben Principe, wie der im 5. Hefte, Jahrgang 1893, dieser „Mittheilungen“ veröffentlichte Nordenfelt-Verschluss M. 1891; seine Detailconstruction ist aber wesentlich verbessert. Er führt auch den Namen: „Verschluss mit excentrischer Schraube“, weil die Drehaxe *B*, Fig. 3 und 6, der Verschlusschraube *A* zwar parallel aber excentrisch zur Rohraxe angeordnet ist.

Zum Öffnen und Schließen des Verschlusses wird die Verschlussschraube mittels der Verschlusskurbel *H* um nahezu 180° in der einen oder anderen Richtung gedreht. Bei geöffnetem Verschlusse, Fig. 6 und 13, kommt die in der Verschlusschraube ausgearbeitete Lademulde nach aufwärts zu liegen, so dass die leere Hülse ausgeworfen

[1]) Quellen: Patentschrift Nr. 78381 des Deutschen Reiches. *Revue de l'armée belge. Juillet-Août 1894*, p. 39. *Engineering* Nr. 1523. March 8, 1895, p. 302.

Digitized by Google

und die neue Patrone bequem geladen werden kann. Bei geschlossenem Verschlusse, Fig. 1 bis 5 und 8, hingegen wird der volle Theil der Verschlusschraube gegen den Hülsenboden gepresst. Die Verschlusschraube verbleibt beim Öffnen des Verschlusses im Rohre, sie wird nur etwas zurückbewegt. Die Gewinde der Verschlusschraube sind durch die Lademulde, die Muttergewinde des Rohres bloß im oberen Theile unterbrochen.

Der Verschluss besteht aus:

1. der Verschlusschraube *A*,
2. dem Schlagbolzen *S* mit der Schlagfeder *f*,
3. der Verschlusskurbel *H*,
4. dem Abzuge *o* mit dem Sicherheitsschieber *F* und der Feder *v*, und
5. dem Hülsenauswerfer *P*; also aus 8 Theilen, worunter sich zwei Federn befinden.

Der Schlagbolzen *S*, Fig. 15, bildet rückwärts eine Hülse, welche die spiralförmige Schlagfeder *f*, Fig. 1, 8 und 9, aufnimmt. An der Mantelfläche des stärker gehaltenen Theiles der Hülse befindet sich der vorne mit einer Abschrägung versehene Spannzahn *a;* derselbe gleitet beim Spannen des Schlagbolzens in der Nuth *c*, Fig. 7 und 8, der Verschlusschraube und verhindert hiedurch den Schlagbolzen am Drehen.

Die Verschlusskurbel, Fig. 18, besteht aus dem Handgriff H_1, dem Kurbelarm *H* und dem hohlen Kurbelcylinder *r*, durch dessen Drehung der Schlagbolzen gespannt wird. An dem Kurbelcylinder bemerkt man vorne einen Schlitz von der Breite des Spannzahnes (siehe Schnitte *x y* und $x_1 y_1$ der Fig. 18), in der rechten Cylinderwand einen tangential verlaufenden kleinen Absatz, das vordere Spannzahn-Lager, daran schließend die schraubenförmige Fläche 1 — 2 und hinter dieser das rückwärtige Spannzahn-Lager *u*. Die linke Wand des Kurbelcylinders hat für den Zahn *n*, Fig. 17, des Sicherheitsschiebers *F* eine T-förmige Durchbrechung *i*, Fig. 18.

Beim Zusammensetzen des Verschlusses wird der mit der Schlagfeder versehene Schlagbolzen in den Kurbelcylinder geschoben und der Spannzahn *a*, sobald er den Schlitz passiert hat, in das vordere Spannzahn-Lager eingedreht. Die so miteinander vereinigten drei Verschlussbestandtheile werden hierauf in die Verschlusschraube derart eingesetzt, dass der Spannzahn *a* in die Nuth *c*, Fig. 7 und 8, zu liegen

Digitized by Google

kommt. Das Herausfallen der Verschlusskurbel aus der Verschlussschraube verhindert der Sicherheitsschieber F, dessen Zahn n, Fig. 8, bei zusammengesetztem Verschlusse in die T-förmige Durchbrechung i des Kurbelcylinders reicht.

In der Durchbrechung D, Fig. 7, der Verschlusschraube sind der Abzug o und der Sicherheitsschieber F, Fig. 4, 8, 16 und 17, verschiebbar. Diese beiden plattenförmigen Theile greifen theilweise ineinander und werden durch die gemeinschaftliche Feder v stets in entgegengesetzter Richtung beeinflusst. Das rechte verbreiterte Ende des Abzuges o umgibt den Kurbelcylinder r und wird durch die Feder v gegen den Spannzahn a gepresst.

Das Öffnen des Verschlusses erfolgt durch Drehen der Verschlusskurbel H im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers. Zu Beginn dieser Bewegung wird der Schlagbolzen gespannt, während die Verschlussschraube in Ruhe verbleibt. Um dies zu erreichen, ist die Verschlusskurbel mit einem Kamme k, Fig. 18, versehen, welcher in einer Aussparung d, Fig. 3 und 7, des cylindrischen Ansatzes A_1 am hinteren Ende der Verschlusschraube gleitet. Die Drehung der letzteren beginnt somit erst, wenn der Kamm k die mit 3 bezeichnete Fläche der Aussparung trifft.

Während des todten Ganges der Verschlusskurbel findet das Spannen des Schlagbolzens wie folgt statt: Nach der Abgabe des Schusses ruht der Spannzahn a im vorderen Spannzahn-Lager mit seiner schrägen Fläche auf der schraubenförmigen Fläche 1 — 2 des Kurbelcylinders. Da die Nuth c, Fig. 7 und 8, den Spannzahn am Drehen verhindert, muss bei der Drehung des Kurbelcylinders jener geradlinig nach rückwärts bewegt werden, bis er in das hintere Spannzahn-Lager u, Fig. 9 und 18, gelangt, wo er festgelegt wird. In demselben Augenblicke stellt sich der von der Feder v beeinflusste Abzug o vor den Spannzahn a, Fig. 9 und 13, und verhindert dadurch gleichfalls die Vorwärtsbewegung des Schlagbolzens.

Damit während des Spannens des Schlagbolzens die Verschlussschraube nicht mitgenommen werde, ist der Abzug o mit einer Nase g, Fig. 16, ausgerüstet, welche sich bei geschlossenem Verschlusse gegen einen Absatz b, Fig. 4, 5 und 13, des Rohres legt. Nach dem Spannen des Schlagbolzens muss die Nase g von der Fläche b sofort entfernt werden, weil ohne Mitnahme des Abzuges o die Drehbewegung der Verschlusschraube unmöglich ist. Wie schon erwähnt wurde, verhindert der Abzug das Vorschnellen des Schlagbolzens dadurch, dass er sich

Digitized by Google

vor den Spannzahn *a* einstellt, Fig. 9. Diese Einstellbewegung des Abzuges bringt auch die Nase *g* außer Eingriff mit dem Absatz *b*, so dass nunmehr die Verschlusschraube durch die Verschlusskurbel gedreht werden kann.

Bei der Drehbewegung der Verschlusschraube gleitet die mit einer Gleitfläche versehene Nase *g* des Abzuges längs einer zur Verschlusschraube concentrisch angeordneten Fläche *p*, Fig. 2, 4 und 5, des Rohres. Hiedurch wird erreicht, dass das Abfeuern des Geschützes nur bei vollkommen geschlossenem Verschlusse möglich ist, indem der Abzug, so lange die Verschlusschraube nicht ganz eingedreht ist, nicht nach einwärts verschoben werden kann.

Der Sicherheitsschieber *F*, Fig. 17, welcher durch die Feder *v*, Fig. 4 und 8, beständig gegen den Kurbelcylinder *r* gedrückt wird, besitzt an seinem inneren Ende einen Zahn *n* und den Kopf *h*. Der Zahn *n* bewegt sich beim Drehen des Kurbelcylinders in der T-förmigen Durchbrechung *i*, Fig. 4, 18 und 19, des Kurbelcylinders und gelangt nach dem Spannen des Schlagbolzens durch die Einwirkung der Feder *v* in das Schlagbolzenloch *e*, Fig. 15 und 8, welches in der hinteren Endlage des Schlagbolzens genau vor dem Zahn *n* steht, Fig. 9, 13 und 19, während der Kopf *h* in den erweiterten Theil der Durchbrechung *i* einspringt, Fig. 19.

Der Schlagbolzen *S* wird somit bei geöffnetem Verschlusse auf eine dreifache Weise am Vorschnellen verhindert:

1. Durch den Abzug *o*, welcher vor dem Spannzahn *a* liegt, Fig. 9 und 13.

2. Durch den Sicherheitsschieber *F*, dessen Zahn *n* in das Loch *e* des Schlagbolzens reicht, Fig. 13 und 19.

3. Durch das hintere Spannzahn-Lager *u*, Fig. 9 und 18, in dem sich der Spannzahn befindet.

Durch das Einspringen des Zahnes *n* und Kopfes *h* in das Schlagbolzenloch *e*, bezw. in die Durchbrechung *i* wird ferner die Verschlusskurbel mit der Verschlusschraube derart verbunden, dass jene ohne dieser nicht gedreht werden kann. Dies ist nothwendig, damit beim Schließen des Verschlusses die Verschlusschraube der Drehung der Verschlusskurbel sofort — ohne todten Gang — folge.

Während des Eindrehens der Verschlusschraube behalten alle Bestandtheile des Verschlusses die den Figuren 9 und 13 zu entnehmende Lage bei. Am Ende dieser Bewegung stößt jedoch der Absatz *s*, Fig. 17 und 4, des Sicherheitsschiebers *F* gegen einen Ab-

Digitized by Google

satz *m*, Fig. 13 und 4, an der Bodenfläche des Rohres. Die beiden Absätze sind abgeschrägt, und bei ihrem Zusammentreffen wird der Sicherheitsschieber um so viel nach außen verschoben, dass dessen Kopf *h* den schmalen Theil der Durchbrechung *i* im Kurbelcylinder verlässt, Fig. 20. Der Zahn *n* des Sicherheitsschiebers verbleibt jedoch noch etwas in dem Schlagbolzenloch *e*.

Durch diesen Vorgang wurde der Kurbelcylinder *r* in Bezug auf die Verschlusschraube ausgelöst, weil der Zapfen *n* in dem schmalen und der Kopf *h* in dem breiten Theile der Durchbrechung *i* gleiten kann. Bei der Weiterbewegung der Verschlusskurbel wird sich daher diese allein drehen, wodurch schließlich, infolge Einwirkung der schiefen Ebene 4, Fig. 19 bis 21, auf den Kopf *h*, der Zapfen *n* aus dem Schlagbolzenloche *e* herausgezogen, Fig. 21, und der Absatz *s* vom Absatz *m* etwas abgehoben wird, wie dies Fig. 4 zeigt. Diese Einrichtung ist getroffen, um zu verhindern, dass durch einen Druck auf den Abzug *o* der Schlagbolzen freigegeben wird, bevor die Verschlusskurbel vollständig eingedreht ist; letzteres ist der Fall, wenn der Kamm *k*, Fig. 3, gegen den Anschlag 8 stößt. Da in diesem Augenblicke der Spannzahn *a* das hintere Spannzahn-Lager *u* des Kurbelcylinders verlassen hat, kann das Geschütz durch Verschiebung des Abzuges nach innen abgefeuert werden. Hiebei kommt die Nase *g* an die Fläche *b*, Fig. 4, 5 und 13, des Rohres zu liegen und verhindert so das Drehen der Verschlusschraube, bevor der Schlagbolzen nicht aufs neue gespannt ist.

Der in einer Längsnuth des Rohres untergebrachte Auswerfer *P*, Fig. 11 bis 14, ist an seinem vorderen Ende mit dem Greifer und an seinem rückwärtigen Ende mit einem Zapfen *z* versehen, welcher in eine Nuth *j*, Fig. 7, 10 und 11, am hinteren cylindrischen Theile der Verschlusschraube eingreift.

Ungefähr während der ersten Hälfte der Drehung der Verschlusschraube findet keine Verschiebung des Auswerfers statt; später jedoch zieht die Nuth *j*, da sie eine geringere Steigung als das Gewinde der Verschlusschraube besitzt, den Auswerfer mittels des Zapfens *z* genügend weit zurück, um das Lockern der Hülse im Rohre zu bewirken. Zu Ende der Öffnungsbewegung legt sich der Zapfen *z* gegen eine schroffe Abschrägung *w*, Fig. 10, am Ende der Nuth *j* derart, dass der Auswerfer einen heftigen Stoß erhält und die Hülse aus dem Rohre wirft.

Die Patrone kann beim Laden nur so weit eingeführt werden, bis der Hülsenwulst den Greifer trifft. Das vollständige Einführen derselben besorgt die Verschlusschraube beim Eindrehen. Damit aber selbst Patronen,

Digitized by Google

die mit dem Wulste nicht bis zum Greifer geladen wurden, das Schließen des Verschlusses nicht hindern, ist die Lademulde vorne auf der linken Seite mit einer schiefen Fläche *q*, Fig. 7 und 12, versehen, welche beim Eindrehen der Verschlusschraube die Patrone vordrückt.

Beim Schließen des Verschlusses führt der Auswerfer die umgekehrte Bewegung von der soeben beschriebenen aus.

Öffnen des Verschlusses. Hiezu wird die Verschlusskurbel *H* über oben nach links gedreht. Zunächst dreht sich die Kurbel allein um ihre Axe, welche mit jener des Rohres übereinfällt, und spannt den Schlagbolzen. Sobald dies geschehen ist, legt sich der Abzug *o* vor den Spannzahn *a*, und die Nase *g* verlässt die Fläche *b*, Fig. 4, wodurch die Verschlusschraube freigegeben wird. Gleichzeitig tritt der Zahn *n* des Sicherheitsschiebers *F* ein wenig in das Schlagbolzenloch *e*, Fig. 20, ein, soweit es nämlich die beiden Absätze *s* und *m*, Fig. 4, gestatten.

Nachdem die Verschlusskurbel ihren todten Gang vollendet hat, stößt der Kamm *k*, Fig. 3, gegen den Anschlag 3 und nimmt die Verschlusschraube mit, deren Drehaxe *B* unterhalb der Rohraxe liegt. Zu Beginn dieser Drehbewegung gleiten die Absätze *s* und *m* übereinander hinweg, was zur Folge hat, dass der Zahn *n* ganz in das Schlagbolzenloch *e* eindringt. Das Öffnen des Verschlusses ist beendet, wenn der Sicherheitsschieber *F* den Anschlag *N*, Fig. 4, 6 und 13, des Rohres trifft. Zu Ende dieser Bewegung erfolgt auch das Auswerfen der leeren Hülse.

Schließen des Verschlusses. Hiezu wird die Verschlusskurbel im Sinne des Uhrzeigers gedreht. Sie nimmt ohne todten Gang die Verschlusschraube sofort mit, weil Schraube und Kurbel durch den Sicherheitsschieber mit einander verbunden sind. Zu Ende der Drehbewegung, bevor noch der Sicherheitsschieber *F* gegen den Anschlag *M*, Fig. 2, 4 und 13, des Rohres stößt, wird durch die gegenseitige Einwirkung der beiden Absätze *s* und *m* der Sicherheitsschieber nach außen verschoben und hiedurch die Verbindung von Verschlusschraube und Kurbel gelöst, welch letztere von nun an die Drehung um ihre eigene Axe allein fortsetzt, wobei der Sicherheitsschieber durch die Fläche 4, Fig. 21, noch ein wenig nach außen verschoben und der Schlagbolzen insoweit freigegeben wird, dass ihn am Vorschnellen nur mehr der Abzug *o* verhindert. Das Schließen des Verschlusses ist beendet, wenn der Kamm *k*, Fig. 3, den Anschlag 8 trifft.

Digitized by Google

Vereinfachung des Verschlusses. Bei den in Seraing zuletzt erzeugten Kanonen hat der soeben beschriebene Verschluss eine kleine Abänderung im Detail erfahren. Der Zahn *n* des Sicherheitsschiebers ist weggelassen, so dass letzterer nur mehr die Aufgabe hat, die Verschlusskurbel mit der Verschlusschraube zu verbinden. Infolgedessen entfällt das Schlagbolzenloch *e*, ferner der Absatz *m*, Fig. 13, am Rohre, durch den der Sicherheitsschieber *F* beim Schließen des Verschlusses nach außen gezogen wird.

Obwohl die *Revue de l'armée belge*, welcher die vorstehenden Änderungen am Verschlusse entnommen wurden, hierüber nichts sagt, deutet doch die Weglassung des Absatzes *m*, Fig. 4, am Rohre darauf hin, dass bei dem abgeänderten Verschlusse das Eindrehen der Verschlussschraube durch den Kamm *k* erfolgt, und dass dieser Drehbewegung der todte Gang der Kurbel *H* vorausgeht. Die Durchbrechung *i*, Fig. 18, in der linken Wand des Kurbelcylinders *r*, sowie die schiefe Fläche 4, Fig. 19 bis 21, sind dann auch überflüssig, indem für den Kopf *h* des Sicherheitsschiebers *F*, welcher nur die Verschlusskurbel in der Verschlussschraube festzuhalten hat, eine seichte Nuth genügt.

Schutzvorrichtung gegen Nachbrenner, Fig. 1 und 2. Sie besteht aus einem um den Bolzen *t* drehbaren Gewichtshebel *G*, dessen vorderes, gebogenes Ende *L* das Verschlusslager von unten durchsetzt und das Aufdrehen der Verschlusschraube dadurch verhindert, dass es etwas in die Lademulde reicht. Im rückwärtigen, ausgenommenen Theile des Gewichtshebels ist, um den Bolzen *l* drehbar, der von einer Blattfeder beeinflusste Winkelhebel *R* angeordnet. Als Träger der Schutzvorrichtung dient das am Rohre verschraubte Bolzenlager *T*.

Bei der Abgabe des Schusses wird durch den Rückstoß der Gewichtshebel *G* um den Bolzen *t* derart gedreht, dass dessen vorderes Ende *L* aus dem Verschlusslager heraustritt und die Verschlusschraube freigibt. Gleichzeitig wird der Winkelhebel *R* um so viel gehoben, dass sein hakenförmiges Ende sich im Verschlusslager fängt und die Schutzvorrichtung ausgelöst erhält.

Beim Öffnen des Verschlusses muss das obere Ende des Winkelhebels R nach vorne bewegt werden, damit beim Schließen die Schutzvorrichtung wieder in die den Figuren 1 und 2 zu entnehmende Lage gelangt.

Ersatz eines Schlagbolzens oder einer Schlagfeder. Soll der Schlagbolzen oder die Schlagfeder ausgewechselt werden, so wird, damit der Zahn *n* aus der Durchbrechung *i* im Kurbelcylinder

Digitized by Google

heraustrete, der Sicherheitsschieber *F* mit der linken Hand soweit nach außen verschoben, als es dessen Stufe c_1, Fig. 4 und 17, gestattet, und hierauf die Verschlusskurbel *H* mit der rechten Hand zurückgezogen.

Da der Schlagbolzen durch den in das vordere Spannzahn-Lager eingedrehten Spannzahn *a* mit der Verschlusskurbel verbunden ist, folgt er dieser beim Entfernen aus dem Verschlusse.

Um nach erfolgtem Ersatz der Schlagfeder oder des Schlagbolzens die Verschlusskurbel in die Verschlusschraube wieder einsetzen zu können, hat man den Sicherheitsschieber *F* nach außen und den Abzug *o* nach innen zu drücken, ferner beim Einführen des Kurbelcylinders darauf zu sehen, dass der Spannzahn *a* in die Führungsnuth *c*, Fig. 7 und 8, eintritt.

Beim Zerlegen des Verschlusses wird zunächst die Verschlusskurbel sammt dem Schlagbolzen und der Schlagfeder, wie oben beschrieben, hierauf der Sicherheitsschieber *F* und der Abzug *o* aus der Verschlusschraube entfernt, dann letztere mit der Hand zurückgedreht und, wenn das Lager des Auswerfers *P* freigelegt ist, dieser aus dem Rohre genommen.

Nach *Revue de l'armée belge* ist der Nordenfelt-Verschluss M. 1892 in Frankreich von den Ministerien des Krieges und der Marine erworben worden; auch soll er in Schweden eingeführt sein. In Bezug auf Einfachheit der Construction, leichte Handhabung und Zerlegbarkeit lässt dieser Verschluss nichts zu wünschen übrig, er hat nur den Nachtheil, dass mit dem Wachsen des Calibers die Excentricität *E*, Fig. 3 und 6, größer wird, und mit dieser die Dimensionen und das Gewicht des Verschlusstückes zunehmen.

Neuerungen am Hotchkiss-Verschluss [1]).

(Tafel 26, Fig. 22 bis 25.)

Im Jahre 1894 wurden in den Vereinigten Staaten von Nordamerika fünf 6-pfündige (57*mm*) Schnellfeuer-Kanonen verschiedener Provenienz vergleichenden Schießversuchen unterworfen. Unter diesen Kanonen befand sich auch ein von Hotchkiss geliefertes Geschütz, dessen Verschluss gegenüber dem allbekannten, in vielen Staaten eingeführten Hotchkiss-Verschlusse [2]) mehrfache Neuerungen aufweist, welche hauptsächlich das Zerlegen und Zusammensetzen erleichtern sollen.

---

[1]) *Annual Report of the Chief of Ordnance, 1894. Appendix 33 B.*

[2]) Siehe diese „Mittheilungen", 1893, Heft 1, Seite 27. Sonder-Abdruck Seite 7.

Digitized by Google

Die Figuren 22 bis 25 zeigen den neuen Verschluss. Vergleicht man denselben mit dem alten Verchlusse, so bemerkt man folgende Unterschiede:

Die doppelarmige, platte Schlagfeder ist durch eine Spiralfeder mit Federhülse *e*, Fig. 23 und 24, ersetzt, welche in einer vertical verlaufenden Ausbohrung des Verschlusskeiles untergebracht sind. Da das untere Ende der spiralförmigen Schlagfeder sich gegen die von unten in die Aushöhlung eingesetzte Schlagfederstütze *u* stemmt, wird die in einem Schlitz geführte Nase *p*, Fig. 23, der Federhülse *e* gegen den Schnabel *q* der Hammernabe gepresst. Das Herausfallen der Schlagfederstütze *u* aus dem Keile verhindern zwei Nasen *m*, Fig. 24, welche durch die Schlagfeder gegen zwei vorspringende Leisten der Keilausbohrung gedrückt werden.

Soll die Schlagfeder ausgewechselt werden, so ist der Verschluss aus dem Rohre zu nehmen und, mit seiner unteren Fläche nach aufwärts gekehrt, auf eine Unterlage zu stellen. Hierauf wird der Hammer durch Ziehen am Abzug *R* zum Abschnappen gebracht, die Schlagfederstütze *u* mittels Schlüssels nach einwärts gedrückt und um 90° gedreht, wodurch die beiden Nasen *m* ihre Stütze verlieren und die Schlagfederstütze *u* durch die Schlagfeder aus ihrem Lager geschoben wird, worauf Hülse und Schlagfeder aus dem Keile entfernt werden können.

Sehr einfach ist der Abzug *R*, Fig. 22 und 24; er bildet einen einarmigen, um den Zapfen *v* drehbaren Hebel, auf dessen obere Fläche die Spiralfeder *f* einwirkt. Der Zapfen *v* ist mit dem Abzuge aus einem Stück erzeugt und lagert in einer Durchlochung der rechten Keilwand. Durch die Abzugsfeder *f* wird der Abzug gegen die Hammernabe gedrückt, so dass deren Sperrzahn *r*, Fig. 22, beim Spannen des Hammers hinter dem Sperreinschnitt des Abzuges einfällt. Das am unteren Ende des Abzuges befindliche Auge ist für den Haken der Abziehschnur bestimmt, mittels welcher das Abfeuern des Geschützes erfolgt.

Die Stelle der Grenzschraube vertritt bei dem vorliegenden Verschlusse der mit einem Federhaken *i*, Fig. 24, versehene Grenzbolzen *G*. Soll der Verschluss aus dem Rohre genommen werden, so muss der Grenzbolzen *G* aus der Grenznuth *N* entfernt werden; hiezu ist zunächst der Federhaken *i* durch einen Druck aus der Ringnuth 1 auszulösen und hierauf der Grenzbolzen soweit nach auswärts zu ziehen, bis der Federhaken in die Ringnuth 2 einspringt. Um den Grenzbolzen in die Grenznuth eintreten zu machen, hat man ersteren nur nach einwärts zu drücken.

Digitized by Google

Bei der älteren Construction wird das Abstreifen des Handhebels *H* von der Welle *a* durch eine Schraube, hier durch die Handhebelsperre *s*, Fig. 22, 24 und 25, verhindert. Dieselbe Schraube, welche die Feder *n*, Fig. 22, mit dem Spannhebel *t* verbindet, dient auch zur Befestigung der Sperre *s* am Handhebel *H*. Nach dem Aufstecken des Handhebels wird die Sperre *s* derart gedreht, dass ihr Zahn g, Fig. 25, in einen Einschnitt der Welle *a* eintritt.

Durch die soeben vorgeführten Neuerungen wurde das Wesen des Hotchkiss-Verschlusses nicht geändert; die Abfeuerungs-Vorrichtung ist jedoch einfacher, die Federn haben eine mehr geschützte Lage und das Zerlegen sowie das Zusammensetzen des Verschlusses kann rascher ausgeführt werden.

Schutzvorrichtung gegen Nachbrenner der deutschen 5*cm* Schnellfeuer-Kanone [1]).

(Tafel 26, Fig. 26 bis 28.)

Die bei der deutschen 5*cm* Schnellfeuer-Kanone im Versuch gewesene und in diesen „Mittheilungen", Jahrgang 1893, Heft 1, Seite 44 (Sonder-Abdruck Seite 24) beschriebene Schutzvorrichtung gegen Nachbrenner scheint sich nicht bewährt zu haben, weil sie durch die in den Figuren 26 bis 28 dargestellte Construction ersetzt wurde.

Die neue Schutzvorrichtung ist, wie die alte, an der rechten Seite des Bodenstückes befestigt und besteht der Hauptsache nach aus der Sperrklinke *Q*, der Feder *r* und dem Ausrückhebel *P*.

Die Sperrklinke *Q* ist eine gebogene Schiene, welche an dem oberen Ende mit einer Nabe, an dem unteren mit einer Verstärkung und mit zwei an der inneren Seite gelegenen Ausschnitten versehen ist, von denen der eine für den Ansatz *v*, Fig. 27, der Feder *r*, der zweite für die Nabe des Abzuges *A* dient. Am oberen Rande der Sperrklinkenbiegung ist eine dem Handhebel *H* zugekehrte Nase *c* abgesetzt; in der Sperrklinkennabe befindet sich auf der Vorderfläche eine Rast für den Ausrückhebel *P*.

Die Sperrklinkenschraube *q*, aus Kopf, Schaft und Gewindtheil bestehend, ist in der rechten Keillochwand verschraubt und bildet in

[1]) Sonder-Vorschriften für die Fuß-Artillerie. *A*. Geschützrohre. Nachtrag 1. Seite 158.

Digitized by Google

dem Schafte die Drehachse der Sperrklinke. Diese Drehachse ist derart angeordnet, dass die Sperrklinke, infolge ihrer Biegung und Gewichtsvertheilung, als Pendel stets das Bestreben hat, sich gegen den Handhebel zu legen.

Die Feder *r* ist gleichzeitig mit dem sie kastenartig umgebenden Schutzgehäuse *p* mittels zweier Schrauben am Rohre befestigt; sie liegt nahezu senkrecht zur Sperrklinke *Q* und greift mit dem an ihrem Blatt befindlichen dreieckigen Ansatz *v* soweit zwischen Rohr und Handhebel, dass bei geöffnetem Verschlusse, Fig. 26, die dreieckige Verbreiterung *u* (gestrichen gezeichnet) der auf der Handhebelnabe kammartig angebrachten Verstärkung die Feder gegen das Rohr drückt, anderseits bei geschlossenem Verschlusse, Fig. 27 und 28, die Feder *r* frei zum Handhebel liegt.

Durch den Ausrückhebel *P* kann die Schutzvorrichtung außer Thätigkeit gesetzt werden, was beim Schießen mit Platzpatronen, bezw. beim Exercieren stets zu geschehen hat. Er ist mittels einer Kopfschraube nebst Unterlagsscheibe in der Höhe der Sperrklinkenschraube *q* vor dieser am Rohre befestigt. Mit seiner Spitze nach rückwärts gelegt, greift er in die Rast der Sperrklinkennabe ein (siehe die gestrichenen Linien der Fig. 26) und verhindert so eine unbeabsichtigte Bewegung der Sperrklinke, wie auch ein Ineinandergreifen der Nase *c* und derjenigen des Handhebels. Der Verschluss kann daher ohneweiters geöffnet und geschlossen werden.

Bei geschlossenem Verschlusse, Fig. 27, greifen Sperrklinke und Handhebel mit ihren Nasen ineinander und verhindern dadurch die Drehung des Handhebels. Zum ersten Öffnen des Verschlusses muss mithin die Sperrklinke mit der Hand nach vorne gedrückt werden, bis sie vor dem Ansatz *v* der Feder *r* gelangt und durch diesen festgehalten wird, Fig. 28.

Beim Aufwärtsdrehen des Handhebels zum Öffnen des Verschlusses drückt die dreieckige Verbreiterung *u* der kammartigen Verstärkung des Handhebels die Feder *r* soweit gegen das Rohr, dass der Ansatz *v* derselben die Sperrklinke nicht mehr festhalten kann. Diese legt sich wieder gegen den Handhebel, Fig. 26, und fällt, sobald der Verschluss geschlossen ist, mit ihrer Nase *c* in die Nase des Handhebels ein, Fig. 27. Der Verschluss kann ohne Schuss wieder nur geöffnet werden, nachdem die Sperrklinke vor den Ansatz *v* der Feder *r* gedrückt ist.

Digitized by Google

Beim Schießen tritt diese Vorwärtsbewegung der Sperrklinke selbstthätig durch den Rückstoß ein. Fällt daher der Schuss rechtzeitig, so kann der Verschluss ohneweiters geöffnet werden.

Diese Schutzvorrichtung gegen Nachbrenner arbeitet nur sicher bei Erhöhungen bis 7° und Senkungen bis 12°.

Digitized by Google

Ein Instrument zum Zeichnen von Ellipsen, Parabeln und Hyperbeln.

Von

Johann Starčević,

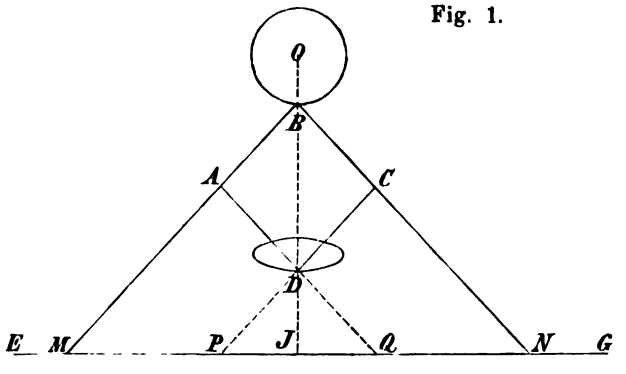
k. und k. Hauptmann im 1. Festungs-Artillerie-Regimente.

(Hiezu Tafel 27.)

Jedem praktischen Zeichner wäre ein Conograph ein willkommener Behelf; auch der Ballistiker und militärische Constructeur wüssten einen nützlichen Gebrauch von demselben zu machen.

Die Frage taucht immer wieder auf, auch wird mehr oder weniger zur Lösung derselben beigetragen. So findet man im letzten Hefte der „Zeitschrift für Mathematik und Physik" unter dem Titel „Über die mechanische Erzeugung der orthogonalen Projection ebener Curven, der Ellipsen und Trochoiden, von Dr. N. Delaunay" eine Idee angegeben, nach welcher ein Ellipsograph construiert werden kann. (Text-Fig. 1.)

Fig. 1.



Die Diagonale BD eines gleichseitigen Rhomboides $ABCD$ steht senkrecht zur Geraden EG, die Seiten AB und BC sind bis M bezw. N verlängert. Wird nun der Punkt B im Kreise um O gedreht und gleiten die Enden von BM und BN längs EG, so beschreibt der Punkt D eine Ellipse.

Um das beweisen zu können, betrachtet man EG als Abscissen-Axe und zieht noch die Hilfslinien DJ und DP.

Digitized by Google

Aus dem Dreiecke BJM ergibt sich,

$$\frac{BJ}{DJ} = \frac{BM}{DP}$$

und aus dem Dreiecke BMN

$$BM : CD + DP = BN : CN,$$

in welcher Proportion vier Größen constant sind, folglich ist dies DP auch.

BM ist, der Annahme gemäß, gleichfalls constant, deshalb

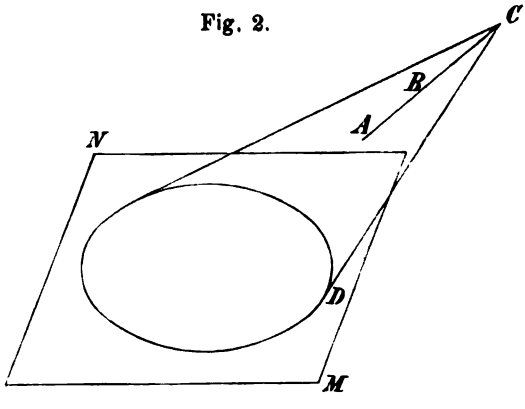
$$\frac{BJ}{DJ} = \frac{BM}{DP} = \text{constant},$$

d. h., die Ordinaten des Kreises und der neuen Curve stehen in einem constanten Verhältnisse, die Curve ist eine Ellipse.

Ein nach dieser Idee verfertigter Ellipsograph würde, neben anderen Widerständen, eine ganz beträchtliche gleitende Reibung in den Punkten M und N aufweisen. Ähnliche Verhältnisse zeigen sich bei allen bis jetzt bekannt gewordenen Entwürfen und Constructionen.

Zur Behebung dieser Übelstände beizutragen, habe ich mir als Aufgabe gestellt und glaube mit dem Nachfolgenden dem praktischen Mechaniker einen Weg zu zeigen, auf welchem er einfach und billig experimentieren kann. (Text-Fig. 2.)

Fig. 2.



Denke man sich die Gerade CD um die Axe AB gedreht, somit einen Kreiskegel erzeugt, und diesen durch eine Ebene geschnitten, so ist die Schnittlinie eine Parabel, Hyperbel oder Ellipse, je nachdem die Schnittebene zu einer, zwei oder gar keiner Kegelkante parallel ist.

In Fig. 2 beschreibt der Punkt D in der Ebene MN eine Ellipse. Wird MN parallel über die Zeichenfläche gestellt, so kann die gewonnene Curve orthogonal herabprojiciert werden. Nach dieser Idee ist der in Fig. 1, Tafel 27 ersichtliche Conograph entworfen.

In einem mit einem Postament A versehenen Gehäuse B lagert ein inneres Gehäuse C, das mit der Schraube D festgestellt werden kann.

Das innere Gehäuse besitzt einen bogenförmigen Schlitz, die Stellschraube E, eine Millimeter-Eintheilung, und die Kerbe K. Das

Digitized by Google

Postament ist vorne kreisförmig ausgeschnitten (in der Figur nicht ersichtlich).

Das untere Bogenstück F endet oben in einen durchlochten Kopf, der zur Aufnahme der Axe G dient.

Das obere Bogenstück H endet in eine Gabel J, in deren Naben die Achse G sitzt.

Der Schlitz, sowie das untere und obere Bogenstück, sind nach gleichem Halbmesser gekrümmt, so dass die Spitze des Kegels, bei jeder beliebigen Einstellung des Apparates, im Punkte S verbleibt.

Die Hülse L ist cylindrisch durchlocht, hat eine Öffnung entsprechend dem oberen Bogenstücke und besitzt die Stellschraube M.

Die verlängert gedachten Axen der Hülse L und des Bolzens G schneiden sich unter allen Umständen in S.

Die cylinderförmige Stange S_1 endet in zwei gekrümmte Arme N, die den Schreibapparat umschließen.

Der Schreibapparat besteht aus dem oberen cylindrischen Theile Z, an den zwei ebene Führungsflächen V anschließen.

In einer Ausnehmung ruht der Ring P, der durch zwei Stifte mit den Enden der Stange verbunden ist. In den inneren ausgehöhlten Theil kommt die Reißfeder (Zeichenstift), die in einem Bolzen a steckt, der durch eine Spiralfeder nach aufwärts gedrückt wird. Geschlossen wird der Schreibapparat mit der Scheibe b, in der das Schräubchen s ruht, welches auf die Feder c drückt.

Bevor der Gebrauch des Instrumentes zur Erklärung gelangt, soll noch untersucht werden, welche Stellung, mit Rücksicht auf die zu zeichnende Figur, die einzelnen Theile haben müssen und welche Aufstellung dasselbe selbst erhält.

Ellipse (Text-Fig. 3).

Die geraden Kreiskegel, welche der Ellipse entsprechen, haben ihre Spitzen in einer zu derselben normalen Ebene, u. zw. in einer Hyperbel, deren Scheitel mit den Brennpunkten und deren Brennpunkte mit den Scheiteln der Ellipse zusammenfallen. (In der Zeichnung erscheint die Hyperbelebene in die Ellipsenebene umgelegt.) Demnach sind unendlich viel Kegel denkbar, welche gleiche Schnittfiguren geben.

Digitized by Google

Das Instrument, wie es entworfen ist, gestattet Scheitelhöhen von 30 bis 80*mm*. Zwischen diesen Grenzen wählt man sich eine passende

Fig. 3.

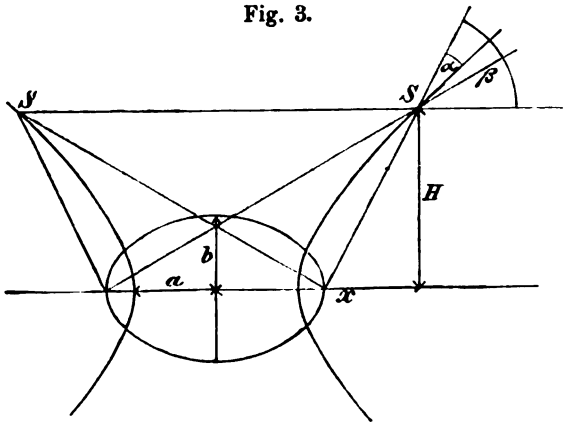
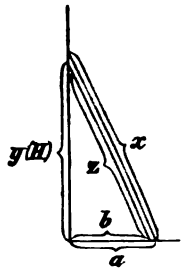


Fig. 4.



Höhe H, welche die Ordinate der Kegelspitze S darstellt und zu welcher die zugehörige Abscisse x bestimmt werden muss.

Hiezu betrachtet man die Gleichung der Hyperbel:

$$b^2x^2 - a^2y^2 = a^2b^2;$$

daraus

$$x^2 = \frac{a^2b^2 + a^2y^2}{b^2} = \frac{a^2}{b^2}(b^2 + y^2)$$

und

$$x = \pm\frac{a}{b}\sqrt{b^2 + y^2}.$$

Setzt man $b^2 + y^2 = z^2$, so kann man schreiben:

$$x = \pm\frac{a}{b}z.$$

Dieser Ausdruck ist leicht zu construieren. (Text-Fig. 4.)

Wenn die Lage der Spitze des Kegels bestimmt ist und die Axen der zu zeichnenden Curve gegeben sind, so kann der Kegelwinkel α, bezw. der Winkel β, d. i. die Richtung der Erzeugenden und die Stellung der Axe, graphisch ermittelt werden.

Hyperbel (Text-Fig. 5).

Die geraden Kreiskegel, welche der Hyperbel entsprechen, haben ihre Spitzen in einer zu derselben senkrechten Ebene, u. zw. in einer

Digitized by Google

Ellipse, deren Scheitel mit den Brennpunkten und deren Brennpunkte mit den Scheiteln der Hyperbel zusammenfallen.

Fig. 5.

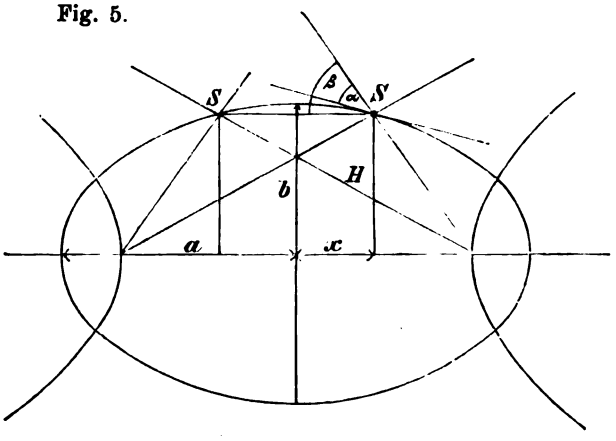
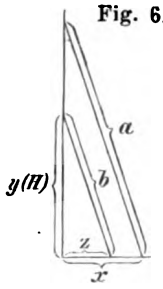


Fig. 6.



Die der gewählten Ordinate zukommende Abscisse des Scheitels des Kegels wird aus der Gleichung der Ellipse bestimmt.

$$b^2x^2 + a^2y^2 = a^2b^2$$

$$x^2 = \frac{a^2b^2 - a^2y^2}{b^2} = \frac{a^2}{b^2}(b^2 - y^2)$$

$$x = \pm\frac{a}{b}\sqrt{b^2 - y^2}.$$

Wird $b^2 - y^2 = z^2$ gesetzt, so ergibt sich

$$x = \pm\frac{a}{b}z,$$

was einfach construiert werden kann. (Text-Fig. 6.)

Parabel (Text-Fig. 7).

Die geraden Kreiskegel, die der Parabel zukommen, haben ihre Spitzen in einer zu derselben normalen Ebene, u. zw. in einer Parabel, deren Scheitel dem Brennpunkt und deren Brennpunkte dem Scheitel der gegebenen Curve entspricht.

Zur Bestimmung der Abscisse des Kegelscheitels dient die Parabelgleichung

$$y^2 = 2px,$$

Digitized by Google

welche in die leicht construierbare Form

$$y : 2p = x : p,$$

gebracht werden kann. (Text-Fig. 8.)

Fig. 7.

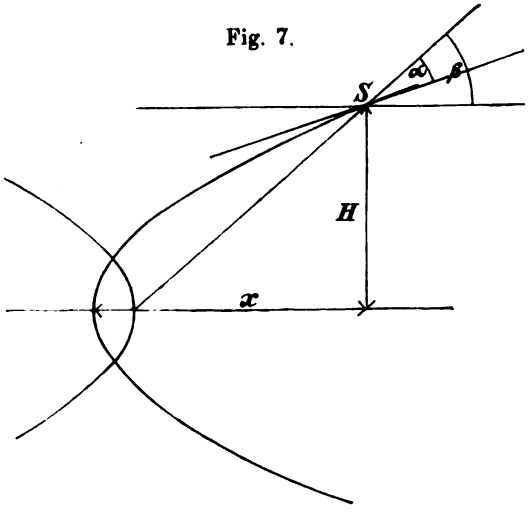
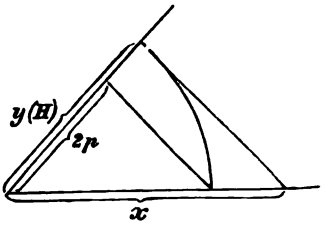


Fig. 8.



Gebrauch und Functionierung des Instrumentes.

Von den zu zeichnenden Curven müssen zwei Brennpunkte und eine Axe, von der Parabel speciell ein Brennpunkt und die Leitlinie, gegeben sein.

Mit Hilfe dieser Elemente wird unter Annahme einer passenden Scheitelhöhe, 30 bis 80*mm*, auf die früher besprochene Art, Text-Fig. 3 bis 8, die Lage des Kegels, welcher der Curve entspricht, bestimmt. Das innere Gehäuse wird auf die gewählte Scheitelhöhe herausgezogen und mit der Schraube *D* befestigt. Die Leitstange *S*, Fig. 1, welche die Erzeugende des Kegels darstellt, erhält gegen die Achse *G*, die die Kegelaxe vorstellt, eine Neigung (α) gleich dem Kegelwinkel. Hierauf wird dieselbe unter dem Winkel β gegen das Postament gestellt.

Das Übertragen von α und β geschieht, wenn diese Winkel auf graphischem Wege ermittelt worden sind, mit dem auf Tafel 27, Fig. 2 und 3 — rückwärtige und vordere Ansicht — dargestellten Winkelabnehmer. Sonst könnte auf dem oberen und unteren Bogenstück eine Winkeleintheilung angebracht werden.

Der Winkelabnehmer besteht aus einem Bogenstücke, das entsprechend der Kerbe *K*, deren Verlängerung sich mit der Leitstange und Achse im Punkte *S* schneidet, begrenzt ist. An demselben befindet sich

Digitized by Google

die Warze w, ihr gegenüber die Spitze s, ferner ein verstellbares Stück V, welches ebenfalls eine Warze und Spitze besitzt.

Um einen Winkel abzunehmen, beschreibt man zwischen den Schenkeln desselben mit dem Halbmesser R, dessen Größe auf dem Instrumente bezeichnet ist, einen Bogen und lässt die Spitzen des Winkelabnehmers mit den Enden desselben übereinstimmen.

Zum Übertragen des Winkels auf das obere bezw. untere Bogenstück dienen die am Abnehmer angebrachten Warzen w.

Das Bereitmachen des Schreibapparates beschränkt sich auf das Anziehen des Schräubchens s, das den Druck auf die Feder c überträgt, die stärker ist als jene, welche die Reißfeder emporhebt.

Das Instrument ist nun zum Zeichnen bereit. Es wird mit seiner Mittellinie in der Richtung der großen Axe auf die ermittelte Entfernung (x) aufgestellt und mit einer Hand, welche auch das obere Bogenstück aufrichtet, gehalten. Mit der anderen Hand erfasst man den Schreibapparat und bringt denselben durch Herausziehen der Leitstange S auf die Papierfläche. Hiebei muss gut geachtet werden, dass die Führungsflächen V genau auf der Papierfläche aufruhen und beiderseits der zu zeichnenden Curve liegen.

Wird das obere Bogenstück freigelassen und der Schreibapparat leicht mit der Hand geführt, so zeichnet die Reißfeder die gewünschte Kegelschnittslinie.

Die Vorgänge dabei sind folgende:

Das obere Bogenstück dreht sich mit seinen Enden J um die Achse G und nimmt dabei die Hülse L sammt der Leitstange mit. Der Ring P zieht die letztere heraus und zwingt sie zu einer Rotation um die eigene Axe. Der Ring dreht sich ebenfalls um die eigene Axe und bleibt dabei immer parallel zur Papierfläche. Er stellt die den Kegel schneidende Ebene vor und sein Mittelpunkt liegt stets in der verlängert gedachten Axe der Leitstange. Dieser Mittelpunkt bewegt sich demnach in der Richtung der Schnittfigur, deren Projection die Reißfeder besorgt.

Mit dem beschriebenen Apparat kann die Parabel in einem Zuge gezeichnet werden, während Ellipsen und Hyperbeln ein Umstellen desselben erfordern.

Hyperbeln, deren Scheitel nahe den Brennpunkten liegen, können nicht gezeichnet werden, weil die Scheitelhöhen der entsprechenden Kegel sehr klein ausfallen. Für diesen Fall müsste ein zweiter höherer Schreibapparat verfügbar sein.

Digitized by Google

Über die Brauchbarkeit eines Materials für Bauzwecke[1]).

Im Maschinenbau unterscheidet man zwei Arten von Abmessungen: die empirischen und die rechnerischen; erstere werden durch praktische Bedingungen bestimmt, z. B. um bei der Herstellung bestimmter Maschinentheile mit dem Werkzeug den zu bearbeitenden Stellen ordentlich beikommen, eine Schraube bezw. ein Niet placieren zu können, um den Einfluss des Rostes unschädlich zu machen, wie bei den Stehblechdicken der größeren Blechträger, oder wegen der Schwierigkeit beim Gießen, vielleicht unter Anwendung von Kernen (wie beim Säulenguss), um an wichtigen Punkten des Gusstückes sicher genügende Wandstärke zu erhalten; solche Umstände können Veranlassung werden, die Abmessungen ganz anders u. zw. größer zu wählen, als rechnungsmäßig nöthig wäre.

Die rechnerischen Abmessungen dagegen sind solche, die genau den durch Rechnung gefundenen Werten entsprechend ausgeführt werden können, bei denen also keine Veranlassung da ist, sie etwa wegen der Verbindung mit anderen Theilen oder aus einem der oben angeführten Gründe größer zu wählen.

Ähnlich verhält es sich mit den Abmessungen im Hochbau. Die Wandstärken, wenn sie überhaupt gerechnet werden, müssen sich in der Regel der Steingröße entsprechend sprungweise ändern.

Bei den Rechnungen im Hochbau zur Sicherung hinreichender Stabilität kann es sich also ebensowenig um die empirischen Abmessungen handeln, wie im Maschinenwesen; vielmehr kommen hier nur die rechnerischen Abmessungen in Frage. Um für diese aber eine genügende Grundlage zu haben, ist die Kenntnis des verwendeten Materials unbedingt geboten, damit man an keiner Stelle des Bauwerkes Beanspruchungen des Materials entstehen lässt, die dem gewählten Sicherheitsgrad entsprechend über die zulässige Grenze hinausgehen.

In einer Beziehung liegen jedoch die Verhältnisse im Hochbau wesentlich anders als im Maschinenbau. Die Materialien des Maschinenbaues sind von wesentlich größerer Gleichmäßigkeit und genauer bekannt, als die des Hochbaues. Dies ist eine der Ursachen, warum man im Maschinenbau mit dem Sicherheitsgrad in der Regel wesentlich weiter heruntergehen kann als im Hochbau.

Bei den höheren Sicherheitsgraden im Hochbau (man geht bis zwanzigfache Sicherheit und höher), denen entsprechend z. B. die gebräuchlichen Wandstärken sich eingebürgert haben, ist daher die Rechnung gar nicht mehr von der Bedeutung und Wichtigkeit, als im Maschinenwesen. Damit ist aber keineswegs gesagt, dass die möglichst genaue Kenntnis der Materialfestigkeiten und besonders aller anderen Qualitätszahlen entbehrlicher sei als dort — eine Meinung, die vielfach verbreitet ist.

Bei den Steinen spielt nämlich die Festigkeit, welche fast allein die Grundlage einer statischen Berechnung bildet, bei weitem nicht die Hauptrolle; vielmehr sind die Wetterbeständigkeit, Bearbeitungsfähigkeit, Poro-

---

[1]) Aufsatz von Professor B. Kirsch in: „Österreichische Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst". Amtliches Fachblatt, herausgegeben im k. k. Ministerium des Innern. 1895, XI. Heft. (Mit Bewilligung der Redaction abgedruckt.)

Digitized by Google

sität (wegen der Luftcirculation und Wasseraufnahme) und eine Menge anderer Eigenschaften von außerordentlicher Bedeutung und müssen bei der Wahl, welchem von zwei Materialien der Vorzug gegeben werden soll, mit an erster Stelle Berücksichtigung finden.

Nehmen wir als Beispiel die Stützmauer einer Quaianlage, welche mit aller Sorgfalt auf Stabilität dimensioniert wurde und bei welcher rechnungsmäßig nur sehr niedrige Beanspruchungen auftreten, sofern nur die Festigkeitsverhältnisse ins Auge gefasst werden. Die Sicherheit der Construction gegen Gesteinzerdrückungen sei eine zwanzigfache unter der Annahme, dass schlechtester Granit angewendet wird. Hier wird es wahrlich ohne Bedeutung sein, ob ein etwas festerer Granit gewählt wird, so dass die Sicherheit von 20 auf etwa 24 steigt. Aber in einem solchen Falle treten elementare Gewalten durch den Wogenanprall und den Eisstoß auf, deren Wirkungsgröße rechnerisch kaum festzustellen ist; das Material wird durch den Angriff auf die äußere Stabilität zwar auch in Bezug auf Festigkeit etwas höher beansprucht, aber hier sind die unmittelbaren Stöße und die Abnutzungen an bestimmten einzelnen Stellen der ganzen Mauer viel gefährlicher, so dass eine möglichst vielseitige Kenntnis des anzuwendenden Materials unbedingt angezeigt ist. Bei der Wahl des Materials ist also allerdings die Festigkeit zunächst ohne große Wichtigkeit, ein weniger festes würde vielleicht auch die äußere Stabilität sichern, aber bekanntlich stehen die Materialeigenschaften in gewissem Zusammenhange, z. B. wird ein weiches Material geringere Festigkeit in der Regel auch große Abnutzbarkeit besitzen, und aus diesem Grunde wird man von zwei Materialien, unter denen man die Wahl hat, welche beide genügende Festigkeit besitzen, dennoch das festere wählen, denn man hat die Wahrscheinlichkeit für sich, dass bei einem Material von größerer Festigkeit auch die anderen, hier wichtigeren Eigenschaften entsprechender sind.

Ein vielseitig beanspruchtes Material soll man also auch möglichst vielseitig untersuchen, um ein vollkommenes Bild von dem Charakter des Gesteins zu erhalten.

Man hat dann sehr gründlich zu erwägen, welchen Umständen das Material im Bauwerk gerecht werden soll, welchen Erschütterungen, welchen Frostangriffen u. s. w. dasselbe entsprechend dem Zweck des Bauwerkes unterworfen sein wird; erst dann ist man imstande, sich ein Urtheil darüber zu bilden, ob das gewählte Material ausreichend sein wird.

Ich möchte ferner bei dieser Gelegenheit noch auf etwas anderes aufmerksam machen; es ist nöthig, große Vorsicht und Aufmerksamkeit darauf zu verwenden, dass bei Bedarf größerer Materialmengen der Lieferant dem Umfange seiner Brüche entsprechend auch imstande ist, von Anfang bis Ende der Lieferungen immer gleich gutes Material zu liefern. Es ist ja bekannt genug, wie sehr in gleichem Bruche das Material an Güte wechseln kann. Bei größerem Materialaufwand ist es deshalb nicht genügend, ein offeriertes Material beim Beginn des Baues zu untersuchen, sondern die Vornahme von zeitweiligen Stichproben ist auch später sehr angezeigt.

Bezüglich der Brauchbarkeit eines Gestein-Materials für Bauzwecke kann im allgemeinen ein ziemlich ausreichendes Urtheil gewonnen werden, wenn man die Druckfestigkeit im lufttrockenen und im wassergesättigten Zustande,

Digitized by Google

ferner nach Vornahme einer größeren Zahl von Frösten [1]), und schließlich noch die Wasseraufnahme, Abnutzbarkeit und Dichtigkeit ermittelt, während die Sprödigkeit mehr für die Bearbeitung in Frage kommt und die Härte (nach der Mohs'schen Scala) eigentlich praktisch keine Bedeutung mehr hat, wenn die Abnutzbarkeit bereits bestimmt wurde.

So wie der Charakter eines Menschen sich aus einer Summe von einzelnen Eigenschaften zusammensetzt, denen entsprechend dieser Mensch dann in bestimmte Lebenslagen am besten passt und dort eventuell ein nützliches Glied der Menschheit zum Nutzen des Gleichgewichtes in der menschlichen Gesellschaft sein kann, so ist auch der todte Stein in gewissem Sinne von einem bestimmten Charakter. Wird dieser nicht richtig erkannt, so kann es vorkommen, dass er an eine falsche Stelle, in eine seinem Charakter nicht entsprechende Lebenslage gebracht wird, und hiedurch das allgemeine Gleichgewicht gestört wird. Von diesem Charakter des Steines hängt also seine Brauchbarkeit in dem einen oder anderen Verwendungsbereiche ab und diese Brauchbarkeit kann demnach nicht ganz allgemein ausgesprochen werden, sondern immer nur mit Bezug auf eine bestimmte beabsichtigte Verwendungsart. Ich halte es für eine der wichtigsten Aufgaben eines Bauausführenden, dass er richtig zu würdigen weiß, welcher Art der an jeder Stelle zur Anwendung kommende Stein sein soll. Wenn diese Sorgfalt bei der Auswahl aber angewendet werden soll, so muss auch jedes in Frage kommende Gestein vollkommen und möglichst vielseitig untersucht sein, sonst ist man nicht in der Lage, es an seinen Platz zu stellen, wo es nur seine guten Eigenschaften zum Ausdruck bringen kann. Für Trottoirplatten, Stiegenstufen und ähnlich beanspruchte Theile wird ein weicher, leicht bearbeitbarer Sandstein unpraktisch sein; dagegen wird er sich eignen für decorative Theile, jedoch nicht solche, die den Witterungseinflüssen zu sehr ausgesetzt sind u. s. f.

Es ist mir wohl bekannt, dass erfahrene Architekten und Ingenieure diesen Umständen Rechnung tragen, und dass bei großen Bauten mit entsprechender Umsicht in dieser Beziehung vorgegangen wird, aber man darf nicht vergessen, dass bisher die Kenntnis der Gesteins-Materialien, abgesehen von einigen Prüfungen auf Druckfestigkeit, sich vorzugsweise auf das Urtheil stützte, wie es bei der Bearbeitung des Gesteines gewonnen werden kann. Ich gebe zu, dass die Manipulationen, welche der Steinmetz vorzunehmen hat, häufig genügenden Anhalt bieten, um ein gewisses Urtheil über ein Gestein zu erhalten; es entspricht dieses Verfahren, den Materialcharakter zu erkennen, etwa dem der Schmiede, die ehedem die Eisenqualitäten so beurtheilten, dass ein Eisenstück einigen Schmiedungen (Faltprobe, Lochprobe, Ausbreitprobe), dann der Einkerbung, Durchknickung und Anschauung der Bruchfläche unterzogen wurde; aber diese mehr technologischen Untersuchungen, welche ganz gewiss nicht entbehrlich sind, genügen heute dem Maschinen-Constructeur bei weitem nicht mehr. Die technologischen Eigenschaften, zu denen auch die Bearbeitungsfähigkeit der Gesteine und alles, was dabei zum Ausdruck kommt, gezählt werden muss, sind nicht ziffernmäßig bestimmbar, deshalb mehr oder weniger subjectiv beeinflusst. Es hängt sehr wesentlich von dem Scharfblick

[1]) Hiefür hat man sich in Interessentenkreisen auf 25 Fröste geeinigt.

Digitized by Google

und der Erfahrung des Schmiedes oder Steinmetzen ab, was er von dem betreffenden Material denkt und aussagt. Ein Beispiel hiezu liefern auch andere Materialien, z. B. das Papier, welches früher nur technologisch auf die einfachste und subjectivste Weise untersucht wurde; man zerknitterte es und es gehörte große Übung dazu, hieraus die Güte zu erkennen.

Durch vielseitige Experimente und langjährige Studien hat man nun immer mehr die Wichtigkeit jener Bestrebungen eingesehen, dass volle Zuverlässigkeit bei der Materialuntersuchung, gleichviel ob es sich um Papier, Metalle oder Gesteine handelt, nur dann erhältlich ist, wenn die Versuche von der Subjectivität des Beobachters befreit werden und die Ergebnisse so unabhängig wie möglich von der Befähigung des Beobachters gemacht werden. Dies erstreckt man heute schon so weit als möglich auch auf die technologischen Proben, indem man Specialmaschinen hiezu construierte.

Das jetzt schon so außerordentlich entwickelte Material-Prüfungswesen hat ferner ein Bestreben gezeitigt, welches nicht mehr außer Acht gelassen werden darf, wenn man zuverlässige Ergebnisse gewinnen will. Die Elimination der Subjectivität des Beobachters durch Einführung von Maschinen genügte noch nicht, denn die ganze Methode der Untersuchung bei der Anwendung der Maschine ließ noch Variationen zu; auch diese mussten unschädlich gemacht werden. Man erreichte dies durch Vereinbarung einheitlicher Untersuchungsmethoden unter Anwendung gleicher Apparate. Hierdurch werden die Ergebnisse der Beobachtung eines und desselben Materials an verschiedenen Stellen, in verschiedenen Laboratorien nicht nur objectiv, sondern auch unter einander gleichwertig und vergleichbar. Dies ist von außerordentlichem Werte.

Wie also dem Maschinen-Constructeur die technologische, keineswegs objective Materialbeurtheilung beim Schmieden in keiner Weise mehr genügt, so kann heute auch die Gesteinsbeurtheilung aus den Manipulationen der Steinmetze dem Architekten nicht mehr genügen; sie ist eben zu subjectiv und der Architekt muss sich hier von der Zuverlässigkeit des Steinmetzen frei machen.

Man glaubte ein Übriges zu thun, wenn die Druckfestigkeit des Gesteines ermittelt wurde; ich habe aber bereits oben dargethan, dass diese gerade gar nicht die Hauptrolle spielt und deshalb ist eine eingehende und vielseitige Untersuchung unbedingt von Nutzen. Die Methoden zur Bestimmung der anderen wichtigen Eigenschaften, welche ich bereits aufzählte, sind schon in so vollständiger und einheitlicher Weise festgesetzt, dass ihrer Anwendung gar nichts mehr im Wege steht und das Vertrauen in die Zuverlässigkeit dieser Methoden wohl größer sein könnte als das zur Beurtheilung durch Bearbeitungsversuche. Überdies können so wichtige Eigenschaften wie die Abnutzbarkeit, die Porosität (Wasseraufnahmsfähigkeit) und Wetterbeständigkeit auch nur sehr wenig durch Bearbeitung und Anschauen des Gefüges beurtheilt werden.

Das Verständnis für diese Erwägungen bricht sich neuerdings auch immer mehr und mehr Bahn und die großen Bauunternehmungen machen schon seit mehreren Jahren Gebrauch von solchen Institutionen, die eine allseitige Untersuchung von Gesteinen in dem oben entwickelten Sinne (objectiv) ermöglichen. An diese waren deshalb auch die vorstehenden Zeilen nicht gerichtet; vielmehr verfolgte ich hauptsächlich mit meinen heutigen Auseinandersetzungen den Zweck, klar zu legen und besonders zu betonen, dass zur Erkennung eines Gesteinscharakters einseitige Untersuchungen, Be-

Digitized by Google

stimmungen nur einer oder der anderen Eigenschaft sehr wenig beitragen; die Prüfung sei immer eine möglichst vielseitige. Was den Kostenpunkt solcher Untersuchungen betrifft, so kann, wenn tausende von Gulden durch Verwendung schlechten Materials auf dem Spiele stehen, die Ausgabe von 50 bis 80 fl. kaum in Frage kommen. Sofern die Probestücke fertig appretiert, z. B. in die Versuchsanstalt des k. k. technologischen Gewerbe-Museums gelangen, ist der Gebürenbetrag weniger als 30 fl. für eine einfache Qualitätsuntersuchung und etwa 50 fl. für die erweiterte Prüfung (einschließlich der Frostbeständigkeit). In anderen Anstalten, die dem öffentlichen Verkehr nicht so nahe stehen und zum Theil andere Zwecke (z. B. Unterrichtszwecke) verfolgen, sind diese Gebüren meines Wissens etwas höher, doch spielen sie immerhin keine Rolle dem Risico gegenüber, welches die Anwendung schlechten Materials mit sich bringt.

Dem Bauspeculanten, der wenig Wert auf verticale Mauern, horizontale Fußböden, rechte Winkel und auf eine anständige Reihe von Jahren bis zum Baufälligwerden seines Bauwerkes legt, wird es natürlich auch dann nicht einfallen, auf das hier Entwickelte Rücksicht zu nehmen, wenn es ihm einleuchtete; aber ich glaube, dass mancher gewissenhafte Architekt oder Baumeister von der großen Wichtigkeit des hier Gesagten bisher nicht ganz überzeugt war und die Beurtheilungsweise nach der althergebrachten Methode, wie ich sie oben erwähnte, als ganz genügend ansah. Sollte es mir durch diese Zeilen gelungen sein, den einen oder anderen der Bauinteressenten, dem diese neueren Material-Untersuchungen aus irgend einem Grunde bisher nicht näher getreten sind, auf die heute zweifellos als zweckmäßiger unzusehenden Beurtheilungsweisen der Brauchbarkeit eines Materials aufmerksam gemacht zu haben, so wäre mein Zweck erreicht.

Der Radfahrdienst in der französischen Armee.

Das „*Bulletin officiel*“ veröffentlicht im April 1895 das „Reglement für die Organisation und den Betrieb des Radfahrdienstes in der Armee“, wodurch das bis dahin bestandene provisorische Reglement vom 2. April 1892 außer Kraft tritt.

Den im I. Theile dieses Reglements enthaltenen „Allgemeinen Grundsätzen“ zufolge besteht der Dienst der Militär-Radfahrer in erster Linie in der Vermittlung des Verkehres zwischen den Stäben, Truppen und Anstalten der operierenden Armee; außerdem können sie theils einzeln, theils in kleineren Gruppen als Nachrichten-Patrullen und ausnahmsweise auch in größeren Gruppen als Nachrichten-Detachements, bezw. als Melde-Detachements bei Eilmärschen Verwendung finden.

Demnach besteht ihre hervorragendste Thätigkeit: Während des Marsches, zur Verbindung der Sicherungstruppen untereinander und mit der Truppen-Colonne, sowie dieser mit den Flankensicherungen und etwaigen Nachbar-Colonnen. Während der Ruhe zur Verbindung der Cantonnements untereinander, sowie der Vorposten-Glieder untereinander und mit der Haupttruppe. Während des Gefechtes zur Verbindung der Stäbe untereinander und Unterhalten der Verbindungen nach rückwärts.

In größeren Garnisonsorten, wo es die Truppenzahl, der Umfang des Dienstes und die Größe der zurückzulegenden Distanzen wünschenswert er-

Digitized by Google

scheinen lassen, kann schon im Frieden ein ständiger Ordonnanzdienst von Militär-Radfahrern eingerichtet werden. Ein Gleiches gilt auch für feste Plätze im Kriegsfalle.

Der Stand der bei den Stäben, Truppenkörpern und Anstalten eingetheilten Radfahrer ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Stab, Truppenkörper oder Anstalt	Zahl der eingetheilten Radfahrer	Anmerkung
Corps-Hauptquartier:		Die Zahl der Radfahrer beim Corps-Stab und den Divisions-Stäben wurde so ermittelt, dass den einzelnen Dienstgruppen der Corps-Haupt- und Divisions-Stabs-Quartiere Aushilfe geleistet werden könne, falls sich die Zahl der denselben zugewiesenen Radfahrer als ungenügend erweisen sollte. Die Zahl der für den Dienst in Garnisonen, festen Plätzen u. dgl. nöthigen Radfahrer wird von den Corps-Commanden festgesetzt.
Corps-Stab	8	
Artillerie-Chef des Corps	2	
Genie- „ „ „	1	
Direction des Intendanz-Dienstes	2	
„ „ Sanitäts- „	1	
Post und Kriegscassa des Corps	3	
Telegraphensection, 1. Linie	2	
Divisions-Stabsquartier einer Infanterie-Truppen-Division:		
Divisions-Stab	4	
Artillerie-Stab	2	
Intendanz	2	
Direction des Sanitäts-Dienstes	1	
Post und Kriegscassa	2	
Divisions-Stabsquartier einer selbstständigen Cavallerie-Truppen-Division:		
Divisions-Stab	4	
Artillerie-Commandant	1	
Unter-Intendant	1	
Post und Kriegscassa	1	
Infanterie-Brigade-Stab	2	
Cavallerie- „ „	2	
Infanterie-Regiment	4	
Jäger-Bataillon	3	
Divisions-Genie-Compagnie	1	
Cavallerie-Regiment	2	
Commandant der Corps-Artillerie	2	
Stab des Artillerieparks	2	
Corps-Ambulanz	1	
Divisions-Ambulanz	1	
„ „ einer Cavallerie-Truppen-Division	1	
Feld-Bäckerei	1	

Digitized by Google

Die Ergänzung der Militär-Radfahrer erfolgt in der Weise, dass die Corps-Commanden nach Maßgabe der bestehenden Abgänge aus der Masse der mit Radfahr-Zeugnis versehenen Mannschaften die Auswahl treffen.

Das Radfahr-Zeugnis kann durch Ablegung einer Prüfung vor einer militärischen Commission erworben werden.

Die Vornahme der Prüfungen findet über Anordnung der Corps-Commandanten in der Regel einmal im Jahre statt; zu denselben werden die im letzten Dienstjahre stehenden Mannschaften der activen Armee, dann jene der Reserve und der Territorial-Armee zugelassen.

Als Minimalleistung wird, nebst anderem, die Zurücklegung einer Strecke von 60*km* in mittelmäßig bewegtem Terrain in der Zeit von 6 Stunden gefordert.

Die Adjustierung ist für alle Militär-Radfahrer gleich. Das gemeinsame Abzeichen ist ein Fahrrad aus Tuch (bei den Unterofficieren aus Gold) auf dem Kragen. Ihre Zugehörigkeit zu den einzelnen Stäben, Truppen u. dgl. ist durch verschiedenfarbige Abzeichen, sowie theils durch arabische, theils durch römische Ziffern auf den Kappen ersichtlich gemacht. Die Bewaffnung besteht aus dem Cavallerie-Carabiner M. 90 mit 18 Patronen.

Die Maschinen werden vom Staate beigestellt, u. zw. theils unentgeltlich, theils auf Kosten der Truppe. Von ersteren entfallen je zwei auf jedes Regiment der Infanterie, Genie und Artillerie, zwei auf jedes selbstständige Bataillon (ausgenommen jene der leichten afrikanischen Infanterie) und je eines auf ein Cavallerie-Regiment und eine Train-Escadron. Letztere Räder erwerben die Truppen durch Kauf bei den Artillerie-Anstalten auf Rechnung ihres Ausmaßes an Beschirrung und Metallsorten; diese Räder können von den Officieren um den Betrag von 9 Francs zur Benützung erworben werden; die einlaufenden Abonnementsbeträge werden zu Gunsten des Ausmaßes an Beschirrung und Metallsorten für die Truppen in Rechnung gestellt.

Insolange die nach der Standestabelle angegebene Zahl von Rädern nicht durch die angegebenen beiden Bezugsarten gedeckt erscheint, sind die mit dem Radfahr-Zeugnisse versehenen Fahrer gehalten, im Falle der Einberufung ihre eigenen Räder mitzubringen, wofür ihnen eine entsprechende Entschädigung zutheil wird. R.

Abort-Anlagen mit Torfmull-Streuapparat.

(Patent Otto Poppe in Kirchberg in Sachsen.)

(Hiezu Tafel 28.)

Ein Mittel, die Abort-Anlagen geruchlos zu machen, besteht darin, dass man die Entstehung übler Gerüche durch Hemmung der Zersetzung der Auswurfstoffe verhindert, u. zw. durch regelmäßige Zumischung feinporiger Stoffe, wie Erde, Asche, Sägespäne und Torfmull. Von allen diesen angeführten Stoffen eignet sich für den obgenannten Zweck das Torfmull am besten.

Bevor auf die Wirkung des Torfmulls näher eingegangen wird, folgen einige Mittheilungen über die Natur, Herstellungsart und den Kostenpreis dieses Materials.

Digitized by Google

Das Torfmull ist ein sehr leichtes, lichtbraunes Pulver, welches fabriksmäßig aus dem in den Hoch- und Sumpfmooren in großen Massen abgelagerten Moostorf dargestellt wird.

Der Moostorf besitzt, gleich einem Schwamme, eine außerordentliche Aufnahmekraft für Flüssigkeiten. Guter trockener Moostorf vermag selbst das zwanzigfache des eigenen Gewichtes an Wasser festzuhalten.

Derselbe wird theils zu Streu für Viehställe, theils zu Pulver für Aborte hergestellt. Die in Ziegelform gewonnenen getrockneten Torfstücke werden in Maschinen zerkleinert, sodann in viereckigen Ballen von ungefähr $0{\cdot}5 m^3$ Inhalt, welche je nach Beschaffenheit des Materials 100 bis $200 kg$ wiegen, mittels Dampfpressen gedichtet, endlich durch Latten und Draht zusammengehalten.

Derartige einzelne Ballen zu $200 kg$ kosten ab Fabrikslager in den meisten Städten Deutschlands, wo Torfmull-Abort-Anlagen im großen Maßstabe in Benützung stehen, 5 bis 7 Mark (3 bis 4 fl. ö. W.).

Größere Moostorflager besitzt Österreich-Ungarn in Südböhmen (Wittinganer und Budweiser Gegend), in Obersteiermark (Ennsthal), Kärnten, Tirol und in West-Ungarn, zusammen etwa $40.000 ha$. Torfmull wird jedoch in Österreich-Ungarn noch nicht fabriksmäßig erzeugt; hingegen producieren Deutschland und Holland jährlich große Mengen an Torf-Streu und Mull. Die Braunschweiger Torfmull-Closetfabrik von C. H. Kleucker & Comp., sowie die Actien-Gesellschaft für Torfstreu-Fabrikation in Helenaveen in Holland liefern Torfmull jährlich in großen Mengen.

Zur Bindung eines Stuhlganges genügen, je nach Qualität des Torfmulls, 30 bis $50 g$. Der Verbrauch in Wohngebäuden stellt sich jährlich auf 25 bis $30 kg$, in Fabriken auf $16 kg$, in Schulen auf $3{\cdot}5 kg$ für je eine Person.

Die eigentliche Einwirkung des Torfmulls auf die Excremente ist verschiedenartig:

1. Durch den bis 20% betragenden Gehalt des Torfes an Humussäure wird der Eintritt der Fäulnis gehindert. Der Torfmull besitzt jedoch überdies die Fähigkeit, Infectionsorganismen in ihrer Entwicklung zu stören, ja zu vernichten.

2. Auftrocknung der Excremente und der Umwandlung der ekelhaften, breiigen Form in eine feuchtpulverige.

3. Der Torfmull vermag sowohl durch seinen Säuregehalt, wie mechanisch in den Holzzellen, den Ammoniak der Excremente und damit deren vollen Wertgehalt als Torfdünger zu binden.

4. Er verwandelt die Excremente in ein grobes Pulver, welches in keiner Weise an seine Herkunft erinnert, dem menschlichen Sinne durchaus nichts Widerwärtiges bietet und in dieser Form ein für die Düngung von Feldern und Wiesen wertvolles Material liefert.

Der so zusammengesetzte, fest gewordene Torfdünger kann ohne Anstand mit der Schaufel auf einen Wagen verladen und verführt werden.

Die Verwendung des Torfmulls zur Bestreuung der Excremente ist beim Gruben- und Tonnensystem möglich und kann insbesondere bei der Neuanlage von Aborten dort empfohlen werden, wo die Durchführung einer Canalisation mit Wasserspülung zur Abfuhr der Fäcalien nicht möglich erscheint.

Digitized by Google

Die Vortheile gegenüber dem Wasser-Closet bestehen in folgendem:

1. Billigere Anlage, da eine Wasserleitung nicht erforderlich ist.
2. Billigerer Betrieb.
3. Kein Einfrieren und dadurch bewirktes Zerreißen der Röhren: ein sehr oft vorkommender Übelstand, der von üblem Geruch und von Verunreinigungen der Mauern und Räume begleitet wird.
4. Die Vermehrung der Stoffe bei der Torf-Fäcal-Bindung beträgt nur das Doppelte des ursprünglichen Quantums, bei Wasser-Closets bedeutend mehr.
5. Keine Entwertung des Stoffes als Dünger, sondern eine Concentration.
6. Wird die Fäulnis des Grubeninhaltes, die Entwicklung und das Aufsteigen der Fäulnisgase vermieden.
7. Durch Vermischen mit Torfmull verlieren die Excremente ihre widerliche, ekelerregende Form und bilden ein feuchttrockenes Pulver von hohem Düngerwert.
8. Es werden alle Ausgaben für Desinfections-Mittel erspart.

Um jede vorhandene oder neue Abort-Anlage in eine mit Torfbestreuung umzuwandeln, ist die Anbringung eines nachbeschriebenen Streuapparates (Patent Otto Poppe in Kirchberg in Sachsen) erforderlich.

Der in Tafel 28, Fig. 1, zur Abbildung gebrachte Streuapparat besteht aus einem sich nach unten in der Tiefe erweiternden Füllraum, welcher durch zwei trichterförmig angebrachte Bretter mit einem Eisencanal verbunden ist, der den Streustoff in den Sammelraum des Fäcaltorfgemisches leitet.

In diesen Canal hängt ein runder Schieber, der durch zwei Arme mit Schlitzlöchern von der Klappe aus bewegt wird. Liegt die Klappe auf dem Sitz, so schließt der Schieber den Canal nach dem Füllraum zu ab, es kann kein Torf in den Canal. Sobald jedoch zur Benützung des Abortes ein Heben der Klappe erfolgt, so wird hiedurch der Schieber zurückgezogen, eine dieser Verschiebung entsprechende Menge Torf fällt in den Canal und wird beim Schließen der Klappe nach vorne über die Excremente geschleudert.

Die Preise dieses Apparates ab Kirchberg für fixe Abort-Anlagen stellen sich wie folgt:

1. Streuapparat in Fichtenholz gemalt und lackiert per Stück 20 fl. ö. W.
2. Streuapparat in Eiche, braun gestrichen, per Stück 21 fl.
3. Streuapparat fourniert oder Eiche verziert, in feinster Ausstattung von 37 bis 100 fl.

Geschieht die Einstreuung des Torfmulls in Gruben oder bewegliche Behälter, etwa täglich einmal, in größeren Mengen, so ist hiebei besondere Sorgfalt zu empfehlen, weil die Erfahrung gelehrt hat, dass meist Torfmull verschwendet und trotzdem der Zweck nicht erreicht wird; der leichte Torfmull vermag nicht in die Excremente so einzudringen und dadurch diese aufzusaugen, wie es der Fall ist, wenn die Excremente sogleich nach ihrer Entstehung mit der nöthigen Menge Torfmull bedeckt werden, wodurch allein eine regelmäßige Schichtung, Mischung und Aufsaugung erfolgt.

Auf Tafel 28 sind mehrere Abort-Anlagen zur Darstellung gebracht, u. zw:

Fig. 2. Massen-Abort mit selbstthätig wirkender Torfmull-Streuung. Die Aufnahme der Stoffe geschieht in gleich zur Abfuhr eingerichteten Wagen, von denen jeder je nach Größe die Entleerung von 12 Sitzen aufnehmen kann.

Digitized by Google

Bei der Anordnung nach Fig. 3 erfolgt die Aufnahme der Stoffe in cementierten Gruben; die Vertheilung der Pissoir-Flüssigkeit über den ganzen Gruben-Inhalt erfolgt durch eine in der Längenmitte des Abortraumes, knapp unter den Gewölbefeldern über den ganzen Gruben-Inhalt hinlaufende Rinne. Die Räumung der Grube kann durch einen Elevator oder durch Gefäße, mittels Flaschenzug und Laufkrahn unmittelbar in den Düngerwagen, oder auch durch Handtransport erfolgen.

Nach Fig. 4 erfolgt die Aufnahme der Stoffe für 1 bis 4 Sitze in kleineren transportablen Gefäßen; z. B. dazu eingerichtete Oel- u. dgl. Fässer, Eisentonnen oder Karren. Die Stoffe können damit in einen besonders dazu bestimmten Raum bis zum Verbrauch magaziniert oder auch gleich auf das zu düngende Grundstück gefahren werden.

Fig. 5 veranschaulicht eine Massen-Abort-Anlage in sternförmiger Anordnung, wie dieselbe bereits für mehrere Fabriken ausgeführt wurde. Vorräume sind absichtlich vermieden, um unnöthiges Verweilen im Gebäude zu verhindern; selbstverständlich kann dieser Vorraum, wo diese Gründe wegfallen, ohne jedes Bedenken für die allgemeine Anordnung angebracht werden. Diese Anlagen eignen sich ebenso gut für Schulen, Kasernen, Bahnhöfe etc.

Die Anlagen mit selbstthätig wirkender Torfmull-Streuung in den Stockwerken von Gebäuden wurden in mehreren Städten Deutschlands, wie z. B. in Stettin, Hohenfichte, Zwodau und Haarburg a/E. etc. ausgeführt. Fig. 6. Bei diesen ist das Princip zur Durchführung gebracht, dass von jedem Sitz ein elliptisch geformtes, 35/27*cm* weites, aus verzinktem Eisenblech bestehendes Rohr senkrecht nach dem Sammelraume führt; durch entsprechend geformte Sitztrichter werden die Excremente nach der Mitte des Rohres geleitet. Die Ventilation erfolgt durch besondere Luftschläuche im Mauerwerk, welche entweder warm liegen, d. h. neben einem Rauchschlote angeordnet sind, oder in welchen ein kräftiger Zug durch Dampfstrahl-Ventilatoren geschaffen wird; hiedurch wird erzielt, das die Luft durch die Sitzlöcher nach unten tritt. Derartige Anlagen erfüllen die strengsten Anforderungen der Gesundheits-Technik und empfehlen sich insbesondere in Fabriken.

Die österreichische alpine Montan-Gesellschaft hat derartige Anlagen in den Arbeiter-Häusern und Baracken ihrer Werke zu Eisenerz und Neuberg eingeführt; dieselben sollen sich sehr gut bewähren, indem der üble Geruch, der sich früher in störender Weise fühlbar gemacht hatte, vollkommen beseitigt ist; die Bedienung soll einfach und billig sein.

Gelegenheit der Anwendbarkeit der Torfstreuung für Städte.

Die Einführung der Torfmull-Streuung dürfte sich hauptsächlich für jene kleineren Städte und Ortschaften empfehlen, welche keine Canalisation besitzen und wo die Abfuhr bezw. Ablagerung der Abfallstoffe auf nicht zu große Distanzen möglich und mit landwirtschaftlicher Ausnützung verbunden ist.

In solchen Städten könnte in folgender Weise vorgegangen werden; ob dabei das Unternehmen in der Hand der Stadt oder der eines Privaten liegt, gilt gleich.

Digitized by Google

Angenommen, dass 300 bis 400 Häuser mit durchschnittlich 20 bis 30 Bewohnern dem Torfstreuverfahren angeschlossen sind.

Die nöthigen Streuapparate könnten vom Unternehmer beschafft, aufgestellt und dem Hausbesitzer, bezw. Miether käuflich oder miethweise überlassen werden, während der erforderliche Torfmull, gegen Überlassung des damit gebundenen Düngers, seitens der Unternehmung kostenlos zu verabfolgen wäre; wollte aber der Besitzer den Dünger selbst verwerten, so müsste er natürlich den Torfmull bezahlen. Die Leute der Unternehmung hätten das Anfüllen der Streuapparate und das Abführen des Düngers so oft als nöthig zu besorgen; hiefür wäre dem Unternehmer ein pro Benützer und Jahr vereinbarter Pauschalbetrag zu erfolgen, welcher davon die Instandhaltung der Anlagen, Verzinsung und Amortisation des aufgewendeten Capitals zu decken hätte. Der Erlös aus dem so erhaltenen Dünger, der rationell bearbeitet und nach Feststellung und Garantie seines Gehaltes an Pflanzennährstoffen an die Landwirte abgegeben wird, müsste alsdann die Kosten des Torfmulls decken und den Gewinn ergeben.

Zum Schlusse werden die Kosten ab Kirchberg in Sachsen für die Einrichtung einer Abort-Anlage mit 12 Sitzen angegeben:

12 Streuapparate von Eichenholz, braun gestrichen, mit Regulier- und Schüttel-Vorrichtung, Control-Glasscheibe und Deckelverschluss zu 21 fl., zusammen	252 fl.
12 Sitzbretter aus Kiefernholz, geölt, zu 3 fl., zusammen	36 „
12 Sitztrichter aus Saxonia-Blei zu 4 fl. 50 kr., zusammen	54 „
12 Kübel 55*cm* hoch, 45*cm* weit, aus 2*mm* starkem Eisenblech, im ganzen verzinkt zu 16 fl. 50 k., zusammen	198 „
6 Kübel, wie vor, zum Wechseln	99 „
1 Wagen	26 „
1 Zerkleinerungs- und Füll-Vorrichtung	3 „
Verpackung	9 „
Gesammtkosten ab Kirchberg rund	680 fl.

Hauptmann Andres.

Cement-Kalk-Mörtel.

Die „Mittheilungen“ haben im 7. Hefte d. J. verschiedene mit Cement-Kalk-Mörtel in Deutschland durchgeführte Versuche gebracht. Im nachstehenden folgen weitere Angaben über einen derartigen schnellbindenden Kalk-Mörtel, welcher 0·15 bis 0·20 Volumentheile des Kalkpulvers an Cement zugesetzt erhielt. Diese Versuche wurden über hierseitige, im kurzen Wege gegebene Anregung seitens der Königshofer Schlacken-Cement-Fabrik (bei Prag) mit deren Cement vorgenommen, und hierauf die Resultate derselben dem Militär-Comité mitgetheilt.

Für die Erzeugung der Probekörper waren die Bestimmungen des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines maßgebend. Die Menge des Anmachwassers war bei sämmtlichen Probekörpern einer Versuchsreihe gleich, ungeachtet ob die Anfertigung derselben sofort, oder erst 12 Stunden nach dem Anmachen des Mörtels erfolgte.

Digitized by Google

Der erprobte Kalk war der gewöhnliche magere Baukalk von Königshof von folgender Zusammensetzung: $SiO_2 = 12{\cdot}42\%$, $Fe_2O_3 + Al_2O_3 = 3{\cdot}50\%$, $CaO = 81{\cdot}55\%$, $MgO = 1{\cdot}75\%$. Glühverlust $0{\cdot}62\%$.

Der Kalk wurde trocken gelöscht und erst nach 14tägiger Lagerung, nachdem er vollständig zu Pulver zerfallen war, zur Mörtelbereitung verwendet. Als Sand wurde Wiener Normalsand benützt.

Die nachstehende Tabelle enthält die Versuchs-Resultate.

Mörtelmischung Festigkeitsprobe	Die Anfertigung der Probekörper erfolgte nach dem Anmachen des Mörtels	Menge des Anmachwassers	Mittlere Druckfestigkeit bestimmt aus 2 Proben nach	
			7tägiger Lagerung an der Luft	28tägiger Lagerung an der Luft
			kg pro *cm²*	*kg* pro *cm²*
1 Vol.-Theil Kalkpulver	sofort	7·5%	9·25	12·50
2 „ Normalsand	in 3 Stunden		7·50	10·50
	„ 6 „		6·00	9·25
	„ 12 „		4·00	7·75
1 Vol.-Theil Kalkpulver	sofort	8·5%	34·50	41·00
2 „ Normalsand	in 3 Stunden		20·50	27·00
0·15 „ Cement	„ 6 „		15·50	19·50
	„ 12 „		8·50	9·50
1 Vol.-Theil Kalkpulver	sofort	8·5%	40·50	47·00
2 „ Normalsand	in 3 Stunden		24·00	32·50
0·18 „ Cement	„ 6 „		18·00	24·50
	„ 12 „		9·50	11·75
1 Vol.-Theil Kalkpulver	sofort	8·5%	49·00	65·50
2 „ Normalsand	in 3 Stunden		26·00	37·00
0·20 „ Cement	„ 6 „		19·00	27·25
	„ 12 „		10·50	12·75

Vergleicht man die Daten mit denen vom 7. Hefte d. J., so fällt die ungefähr doppelte Festigkeit des Cement-Kalk-Mörtels mit dem Schlacken-Cement von Königshof auf, wenn derselbe sofort verarbeitet wurde; dagegen die weitaus stärkere Abnahme seiner Bindefähigkeit bei längerem Stehenlassen vor der Verwendung.

Wird er rasch verarbeitet, so gewährt er große Vortheile für die Festigkeit des noch frischen Mauerwerkes, dass in reinem Kalk-Mörtel aufgeführt, sehr geringe Bindekraft besitzt. Jedenfalls soll Cement-Kalk-Mörtel mit dem bezeichneten Schlacken-Cement nicht über drei Stunden bis zu seiner Verwendung liegen, daher nur partienweise zur Bereitung gelangen.

Der Cementzusatz zum Kalk gewährt daher, wenn mit der nothwendigen Aufmerksamkeit rücksichtlich der raschen Verwendung der angemachten Mörtelmengen vorgegangen wird, sehr bedeutende Vortheile für die rasch eintretende Festigkeit des Bauwerkes, das daher oft sehr gering dimensioniert werden darf (Depots mit Pfeiler und Füllungen, rasch benöthigte Baracken, hohe isolierte Schornsteine).

Digitized by Google

Da $1m^3$ Ziegelmauerwerk $0{\cdot}09m^3$ an Grubenkalk erfordert, so wird ein Zusatz von $^1/_8 \times 0{\cdot}09$, also ungefähr $0{\cdot}02m^3$ Cement, d. i. $30kg$, schon eine wesentliche Erhöhung der Festigkeit des Mauerwerkes herbeiführen, wonach mit einer ganzen Kostenvermehrung (90 kr. bis 1 fl. 20 kr. per m^3) die Stabilität des Bauwerkes im frischen Zustande gefördert werden kann.

Bei Schlacken-Cement-Zusätzen, die, wie der Königshofer, eine sehr große Festigkeitssteigerung ergeben, ist jedenfalls auf die rasche Verarbeitung des Mörtels besonders Bedacht zu nehmen. Oberst Tilschkert.

Kleine Notizen.

Russland. Verwendung des 15cm Mörsers. Im December v. J. wurde in der militärischen Gesellschaft zu Moskau von dem Generalmajor Tikhobrasow ein Vortrag über die Verwendung und die Thätigkeit von Artilleriemassen in der Feldschlacht gehalten. Es heißt in demselben: Es geht aus den Eigenschaften und Eigenthümlichkeiten des 15cm Mörsers hervor, dass diese Geschütze in der Feldschlacht weder in der Einleitung noch während des eigentlichen Artilleriekampfes Bestandtheile der Artilleriemassen bilden dürfen. Und das aus zwei Gründen: 1. weil die Mörser-Batterien den feindlichen Kanonen-Batterien gegenüber hinsichtlich der Feuerschnelligkeit sehr unterlegen sein werden; 2. weil es wenig logisch ist, für Ergebnisse, die mit leichteren Geschossen erreicht werden können, Munition zu verwenden, die im Hinblick auf ihre Schwere nur beschränkt sein kann. Dagegen wird man, wenn es zur Vorbereitung des Sturmes gekommen ist und die Kanonen-Batterien schon bis zu einem gewissen Grade erschöpft sind, von den Mörser-Batterien jeden Kraftzuschuss verlangen und erwarten können, dessen man nöthig hat. Aus diesem Grunde sollen nach Tikhobrasow die Artilleriemassen sich zunächst ausschließlich aus Kanonen-Batterien zusammensetzen, die Mörser aber in der Reserve bleiben. Erst wenn der Kampf ein bestimmtes Gepräge angenommen hat und der Angriffspunkt, die Einbruchsstelle bestimmt worden ist, erst dann ist es an der Zeit, die Mörser in Stellung zu bringen. Militär-Wochenblatt, 1895. 106.

Russland. Erzeugung von Stahlgeschossen. Nach der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen hielt am Frühlings-Meeting des Iron and Steel-Institutes Sergius Kern, Metallurg der Admiralität in St. Petersburg, einen Vortrag über diesen Gegenstand, welchem nachstehende Daten zu entnehmen sind. Von verschiedenen Stahlwerken Russlands, die Stahlgeschosse erzeugen, liefert das Pontiloff-Werk in Petersburg die besten. Es erzeugt dieselben aus Tiegel-Chromstahl nach dem Verfahren von Holtzer in Frankreich. Rissige Ingots werden von der Verwendung ausgeschlossen. Die mittlere Zusammensetzung des Stahles beträgt: C = 0·8 — 1·15%, Cr = 2·20%, Mn = 0·20%, Si = 0·18%, S = 0·01%, P = 0·02%.

Die Ingots lässt man zur Vermeidung von Rissen unter Asche abkühlen. Zum Ausschmieden soll das Metall nicht über 1.000° C. erhitzt werden. 1890 wurde mit der Herstellung von 12" Projectilen begonnen.

Das Material besitzt 41 bis $50kg$ Festigkeit an der Elasticitätsgrenze, 86 bis $97kg$ Bruchfestigkeit pro mm^2 und 6·5 bis 8% Dehnung auf $100mm$ Stablänge.

Die 15 bis $34cm$ calibrigen Geschosse von 45 bis $643kg$ Gewicht haben beim Panzerschießen auf 25 bis $45cm$ dicke Platten mit etwa 400 bis $580m$ Auftreffgeschwindigkeit sehr gut entsprochen.

Bekanntlich wird heute nur Chromstahl als taugliches Material für Panzergeschosse anerkannt. Nach Hadfield beeinflusst ein Chromgehalt von 0·75 bis 1% im kohlefreien Eisen nur wenig dessen Eigenschaften, wogegen ein geringer Chromgehalt im kohlenstoffhaltigen Eisen dessen Festigkeit steigert, ohne die Zähigkeit erheblich zu verringern, während ein höherer Gehalt Sprödigkeit hervorruft; hiebei bleibt in allen dessen Fällen das Maß der Einflüsse von der Höhe des Kohlenstoffgehaltes abhängig. Man hat schon Chromstahl mit 157 bis $163kg$ Festigkeit erzeugt. T.

Digitized by Google

Enthärten von Panzerplatten. Sowohl zur Befestigung der Panzerplatten am Schiffskörper als auch zur Anbringung verschiedener Gegenstände an den Platten selbst ist es erforderlich, die Härteschicht derselben, welche eine Stärke von 12 bis 30*cm* besitzt, zu durchbohren. Man sucht daher schon bei der Herstellung die betreffenden Stellen weich zu halten, da selbst die härtesten Bohrer nicht im Stande sind, das Material zu bearbeiten, indem man bei der Kohlung diese Stellen mit feuerfestem Material bedeckt, ohne dass man jedoch stets eine Härtung verhüten kann. In neuester Zeit ist es nun dem Ingenieur Hermann Lemp des Electric Welding Co. gelungen, durch directe Erwärmung mittels des elektrischen Stromes ein nachträgliches Ausglühen der zu bearbeitenden Stellen herbeizuführen. Er verwendet dazu Ströme von 3.000 bis 6.000 Ampère und leitet dieselben mittels zweier Polstücke so durch die Platte, dass die zu erwärmende Stelle zwischen diesen Stücken liegt. Der Strom wird mittels eines Wechselstrom-Transformators erzeugt, der von einer Primärmaschine von 55 HP gespeist wird. Die secundäre Wickelung muss durch Wasser gekühlt werden, um den Transformator nicht zu gefährden; letzterer wird durch einen Laufkrahn direct an die zu erhitzenden Stellen gebracht. Sobald der Transformator gesenkt wird, berühren die Polstücke das Eisen und der Stromkreis ist geschlossen; jetzt wird der Strom bis zu seinem Maximalwert durch Regulieren der Primärspannung verstärkt, das Material beginnt an den Berührungsstellen zu glühen, nach etwa drei Minuten ist auch der Zwischenraum zwischen den Polen glühend geworden; damit nun nicht nach Unterbrechung des Stromes sofort wieder durch die rasche Abführung der Wärme in das umgebende Eisen eine Härtung eintritt, muss der Strom in geringer Stärke noch eine Zeit lang wirken; der ganze Process nimmt etwa 15 Minuten in Anspruch. Das Verfahren erfolgt nach demselben Princip wie die elektrische Schweißung der Eisenbahnschienen, die für Straßenbahnen in Amerika neuerdings vielfach angewandt wird.

Dinglers polytechnisches Journal. 298, 7.

Patent-Angelegenheiten.

Übersicht der im Monate Juli 1895 ertheilten Privilegien[1]).

Classe 4.

2405. Stahel Adolf in Wyla. Petroleum-Sturmlaterne.

Classe 18.

2446. Krupp Fried, Gusstahlfabrik in Essen a. R. Neuartiges Verfahren, um Stahlplatten zu härten und um ihre Zähigkeit zu vergrößern.

2447. Krupp Fried., Gusstahlfabrik in Essen a. R. Verfahren zur Erhöhung der Zähigkeit und der Härte von Panzerplatten und anderen Körpern aus Stahl oder härtbaren Stahlmischungen.

Classe 27.

2495. Pavliček Josef in Olmütz. Ventilationsvorrichtung für Oberlichtfenster.

Classe 41.

2565. Barta Johann in Wien. Neuartige Uniformkappen und Czakos.

2567. Grafnetter Johann in Brünn. Uniformkappe.

Classe 42.

2576. Pavese Cesare in Turin. Distanzmesser mit zusammengesetztem Prisma.

Classe 44.

2591. Tiller Moriz & Co., Firma in Wien. Neuerungen an Porte-épées.

Classe 49.

2622. Nobel Alfred in Paris. Verfahren zum Schmieden resp. Auspressen hohler Metallstücke, wie Geschützrohre, hohler Wellen u. dgl.

---

[1]) Die mit einem * bezeichneten Privilegien sind mit der Giltigkeit für beide Reichshälften ertheilt.

Digitized by Google

Classe 72.

2699. Borchardt Hugo in Berlin. Patronenmagazin mit zwei Zubringer-Schraubenfedern von verschiedener Tragfähigkeit.
2700. *Compagnie anonyme des forges de Châtillon et Commentry* in Paris. Selbstthätiger Verschluss für Geschütze.
2701. *Compagnie anonyme des forges de Châtillon et Commentry* in Paris. Feldlafette für Schnellfeuergeschütze.
2702. Keller & Co. in Hirtenberg. Neuerungen an Patronenrahmen.
2703. Krafft Carl in Graudenz. Apparat zur Übung des Abkrümmens beim Schießen.
2704. Krupp Fried., Firma in Essen. Bremsvorrichtung für Geschützrohre.
2705. Lange Oscar Adalbert in Mühlberg und Buchholtz Alexander Christoph in Berlin. Magazingewehr.
2706. Obry Ludwig in Wien. Apparat zum automatischen Abfeuern von Schiffsgeschützen bei horizontaler Lage einer oder beider Schiffsaxen.
2707. Pieper Henri in Lüttich. Rahmen für Revolver-Patronen.
2708. Sauer Heinrich in Wien. Schneckenverschluss für Handfeuerwaffen aller Art.

Classe 77.

2717. Hofmann Joseph in Berlin als Cessionär des Erfinders, Firma F. Gaebert in Berlin. Verfahren und eine Vorrichtung, um Lasten in die Luft zu heben, bezw. zu fliegen.

Classe 78.

2723. *Kallivoda von Falkenstein Josef in Vincovce und Böhm Arnold M. in Wien. Sprengstoff.
2724. Maxim Hudson in New-York. Zündmasse.
2725. Schindler Adolf in Breslau. Schießpulver.

Patent-Anmeldungen in Österreich-Ungarn [1]).

A. Österreich-Ungarn.

B. Österreich.

Classe

63. Verbesserter zerlegbarer Ambulanzwagen für militärische Zwecke. — Prager Maschinenbau-Actien-Gesellschaft.
69. Säbelscheide. Friedrich Matthes und Dr. juris H. Schulz.
72. Neuerungen in der Herstellung von Gewehrläufen. — Adler und Eisenschitz.
„ Rückstoßlader. — *San Francisco Arms Company.*
„ Verfahren zur Herstellung eines Randes bei Patronenhülsen. — Frederik Mohr.
77. Zweikammer-Luftballon. — Carl Colbert.

Classe.

72. Elektrischer Ziel-Apparat. — Felix Mauthner und F. Figlowsky.
77. Verbesserungen an Gashemmungen für Granaten und andere Artillerie-Geschosse. — Hudson Maxim.
„ Zündung für Hohlgeschosse. — Hudson Maxim.
„ Mehrlade-Gewehre mit seitwärts schwingendem, durch Handschieber bewegtem Verschlussblock. — Friedrich Rüb und R. Ungefroren.
„ Selbstthätige Mehrladewaffe. — Wasa Theodorovič.
„ Maschine zum Laden von Patronenhülsen. — Gustaf Otto Filip Morner.
„ Laderahmen für Gewehre mit Kastenmagazin. — Henri Pieper.

---

[1]) Illustriertes österreichisch-ungarisches Patent-Blatt Nr. 351 und 352.

Digitized by Google

Sanitätsverhältnisse bei der Mannschaft des k. und k. Heeres im Monate September 1895.

Mit Ende August 1895 waren krank verblieben	bei der Truppe	786 Mann
	in Heilanstalten	6.640 „
Krankenzugang im Monate September 1895		10.582 „
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		41
Im Monate September 1895 wurden an Heilanstalten abgegeben		5.585 Mann
entsprechend ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		22
Im Monate September 1895 sind vom Gesammtkrankenstande in Abgang gekommen		12.708 Mann
darunter: als diensttauglich (genesen)		11.682 „
entsprechend ‰ des Abganges		920
durch Tod		64 Mann
entsprechend ‰ des Abganges		5·03
bezw. ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke		0·25
Am Monatsschlusse sind krank verblieben	bei der Truppe	577 Mann
	in Heilanstalten	4.723 „

Von dem Krankenzugang und den Todesfällen entfallen auf:

	Zugang	Todesfälle		Zugang	Todesfälle
Acute Infectionskrankheiten	279	18	Bindehautkatarrh, Herpes der Bindehaut	372	—
darunter: Darmtyphus	107	10	Acuter Bronchialkatarrh, katarrhalische Lungenentzündung	617	—
Ruhr	118	6	Croupöse Lungenentzündung	54	7
Malariakrankheit	890	1[1])	Brustfellentzündung	51	5
Lungentuberculose	17	5	Magenkatarrh, acuter Darmkatarrh, katarrhalische Gelbsucht	1.774	6[1])
Trachom und Augenblennorrhöe	79	—	Gelenksrheumatismus	78	—
Venerische und syphilitische Krankheiten	1.111	—	Wunddruck der Füße, Aufritt	289	—
Scorbut	4	—	Körperliche Beschädigungen	1.066	3

Der Krankenzugang, die Abgabe an Heilanstalten und die Todesfälle berechnen sich für die einzelnen Corps und deren Hauptgarnisonsorte in ‰ der durchschnittlichen Kopfstärke, wie folgt:

Corps	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle	Garnisonsorte	Krankenzugang	Abgaben an Heilanstalten	Todesfälle
1. Corps	37	19	0·67	Krakau	40	20	0·42
2. „	39	18	0·11	Wien	36	16	0·16
3. „	54	20	0·18	Graz	53	18	—
4. „	42	25	0·16	Budapest	39	21	0·16
5. „	33	16	0·07	Pressburg	29	11	—
6. „	34	17	0·23	Kaschau	34	19	0·71
7. „	36	28	0·39	Temesvár	44	35	0·62
8. „	34	17	0·31	Prag	40	19	0·16
9. „	34	13	0·28	Josephstadt	36	13	—
10. „	39	24	0·15	Przemyśl	45	25	—
11. „	42	24	0·39	Lemberg	56	22	0·42
12. „	44	28	0·06	Hermannstadt	38	24	—
13. „	56	31	0·41	Agram	58	31	—
14. „	47	23	0·38	Innsbruck	40	23	—
15. „	50	26	0·11	Sarajevo	29	16	0·35
Militär-Commando in Zara	70	33	0·26	Zara	58	36	—

Außerdem sind noch vorgekommen: 8 Selbstmorde und 8 Verunglückungen mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Bei dem in der Rubrik „Malariakrankheit" ausgewiesenen Todesfalle war Ruhr als Complication hinzugetreten und die 6 Todesfälle in der Rubrik „Magenkatarrh" waren compliciert in je einem Falle mit Darmtyphus und Ruhr, in je 2 Fällen mit Lungentuberculose und eiteriger Bauchfellentzündung.

Digitized by Google

Seidels kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. und k. Heeres, der k. und k. Kriegsmarine, der k. k. und der kön. ungarischen Landwehr. Nr. 38, November 1895. Verlag von L. W. Seidel & Sohn.

Dieses nützliche und verlässliche Hilfsbüchlein hat nunmehr eine praktische Erweiterung erfahren, indem in alphabetischer Reihenfolge die Standorte der höheren Commanden, dann der Regimenter und Bataillone des Heeres und der beiden Landwehren angefügt wurden. K.

Das Planmaterial der Fuß-Artillerie[1]) nebst Anleitung zur Anfertigung desselben. Mit 10 Musterblättern. Von Heinrich Collin. E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1895.

Unter diesem Titel ist soeben im Verlage von E. S. Mittler & Sohn in Berlin mit Genehmigung des kön. preuss. Kriegs-Ministeriums ein Büchlein erschienen, aus welchem — in Ergänzung der Notiz im 8. und 9. Hefte der „Mittheilungen“ vom Jahre 1895 (Seite 675) — nachstehende kurze Schilderung aller Schussbehelfe der deutschen Fuß-Artillerie geschöpft wird.

Das Planmaterial der letzteren ist für die Verwendung im Kriege und Frieden bestimmt; es zerfällt in:

a) Übersichts-Pläne oder -Karten,
b) Abschnitts-Pläne,
c) Batterie-Pläne,
d) Feuervereinigungs-Pläne,
e) Krokis,
f) Skizzen des Kampffeldes.

Zu den Friedensübungen aller Art haben sich die Truppenkörper zumeist selbst das nöthige Planmaterial zu beschaffen und anzufertigen, wozu per Compagnie ein zeichnenkundiger Unterofficier oder Mann bestimmt wird.

Der Zweck von Übersichts-Plänen eines Platzes und seines Vorterrains ergibt sich aus dem Namen. Dieselben sind meist in gebrauchsfertigem Zustande (aufgespannt, zusammenlegbar) in den Kartenhandlungen käuflich. Ihr Maßstab ist 1 : 50.000 oder 1 : 25.000.

Wäre der genannte Plan aufgespannt nicht zu erhalten, so muss das gewünschte Blatt aus den einzelnen Aufnahms-Sectionen zusammengestellt, mit einer — für alle Pläne eines Platzes gleichartigen — Quadrierung von 500*m* Seitenlänge (entsprechend 10 oder 20*mm*, nach dem Maßstabe des Planes) versehen und schließlich auf Leinwand oder Nessel aufgespannt werden, wobei auf die Zusammenlegbarkeit Rücksicht zu nehmen ist.

Maßstab und Etikette auf der Außenseite bezeichnen genau den Inhalt des zusammengefalteten Blattes.

Die Details der vorgenannten Arbeiten finden sich in dem besprochenen Büchlein eingehend erläutert, bedürfen aber keiner weiteren Erwähnung.

Sollen in den Übersichtsplan ausnahmsweise Stellungen oder Batterien eingezeichnet werden, so geschieht dies nach dem Aufspannen; meistens erhalten aber diese Pläne keine Einzeichnungen.

---

[1]) Deutschlands.

Digitized by Google

Abschnitts-Pläne im Maßstabe 1:12.500 enthalten das Vorterrain eines Forts oder ganzen Abschnittes [1]) nach vorne und nach der Seite. Sie dienen als Grundlage zu den Feuerbefehlen des Abschnitts-Artillerie-Commandanten oder des Gruppen-Commandanten, sowie zum successiven Eintragen der eigenen und feindlichen Stellungen.

Von den sich am meisten abhebenden Punkten (Kirchthürme, Dorfränder u. dgl.), sowie von allen etwa schon vorhandenen oder schon bestimmten Punkten der Haupt-Richtungslinien der eigenen Batterien sind Ansichten (Bildchen) am Rande des Planes verzeichnet und coloriert. Dabei ist die genaue Lage des maßgebenden Punktes der Ansicht durch „⊕" kenntlich gemacht.

Das vom höchsten Punkte des Forts oder Abschnittes nicht eingesehene Terrain ist in hellgrauer Farbe angelegt.

Die Abschnitts-Pläne haben eine mit der entsprechenden Eintheilung der Übersichtspläne übereinstimmende Quadrierung [2]) und sind so groß bemessen, dass die Terraindarstellung noch 500*m* über die Schussgrenze des weittragendsten Geschützes hinausreicht. Diese Pläne kommen im Angriffe und bei der Vertheidigung zur Anwendung.

Jedem Abschnitts-Plan ist ein Hilfsquadrat im Ledertäschchen beigegeben.

Zur Anfertigung eines Abschnitts-Planes werden — nach dem in Betracht kommenden Terrain — die nöthigen Aufnahms-Sectionen beschafft oder gefasst und passend zusammengeklebt, sodann in Übereinstimmung mit dem Übersichts-Plane quadriert.

Handelt es sich um einen absolut genau und mit allen Werken versehenen Plan, so ist die höhere Erlaubnis zur Benützung der sogenannten „Festungs-Aufnahmen" einzuholen, welches Material (1:12.500) geheim behandelt und nur im Ernstfalle (ausnahmsweise bei Armierungs-Übungen) ausgegeben wird. Diese letzteren Sectionen sind schon mit Quadraten von 1.000*m* Seite versehen.

Für Übungs- und Exercierzwecke im Frieden erfüllt das billigere, von den Truppen selbst angefertigte Planmaterial als Instructionsbehelf etc. denselben Zweck, wie das theure Material.

Zum leichteren Transporte wird jeder Abschnittsplan in drei Theilen auf eine zusammenklappbare Unterlage von 3 bis 5*mm* dickem Pappendeckel aufgezogen, wobei auf den mittleren Theil 2 Viertel, auf jede Seite (oben und unten) 1 Viertel des Planes entfallen.

Nach vollkommener Austrocknung des Planes wird derselbe adjustiert und bezeichnet. Wurde es hiefür angeordnet, so werden bei der Vertheidigung die Forts, Zwischen-Batterien, Unterstände, Kriegsstraßen, kurz alle wichtigen Anlagen, nach einem secreten Plane, verzeichnet. Beim Angriffe zeichnet man nur die Stellung der eigenen Batterien ein, unter Angabe der Gruppen- und Batterie-Nummern, so weit die Lage schon bestimmt ist.

In beiden Fällen erfolgt das tägliche Einzeichnen nach den vom Feinde einlaufenden und durch die eigene Oberleitung verlautbarten Nachrichten (Meldungen, Skizzen), sowie auf Grund der weiteren Vervollständigung der

[1]) Ein „Abschnitt" entspricht unserem Vertheidigungsbezirk.

[2]) Über die Bezeichnung des Quadratnetzes der verschiedenen Feuerleitungs-Pläne und das Hilfsquadrat siehe „Mittheilungen" 1895, Notizen, Seite 675 und 676.

Digitized by Google

eigenen Arbeiten. Dabei wird die eigene (feindliche) Stellung blau (roth) bezeichnet.

Abschnittspläne sind möglichst zu schonen und vor Nässe zu schützen, namentlich jene, die nicht lackiert werden konnten.

Der Batterie-Plan im Maßstabe 1:12.500 hat die Bestimmung, das Beschießen nicht beobachtungsfähiger Ziele zu ermöglichen, sowie um bei Nacht, Nebel, Schneetreiben oder sonst ungünstigen Witterungsverhältnissen lediglich auf Grund des Planes das Feuer einer Geschützstellung auf einen bestimmten Punkt des Vorterrains richten zu können [1]). Die Herstellung des Batterie-Planes aus den hiezu empfangenen oder — im Frieden — selbst beschafften Hilfsstoffen obliegt dem die Batterie besetzenden Truppentheile. Aus diesem Plane kann der betreffende Batterie-Commandant ersehen:

a) Die genaue Entfernung des Zieles und dessen Höhenlage zum Geschütze, gleichzeitig ob es innerhalb der Shrapnel- oder Granat-Schussweite liegt;

b) den seitlichen Abstand in Sechzehntel-Grad von der nächstliegenden Hauptrichtungslinie.

Um die Batterie-Pläne gegen Witterungs-Einflüsse zu schützen und widerstandsfähiger zu machen, sind dieselben auf starke Leinwand aufgespannt, welche vorher auf eine hölzerne Unterlagsplatte aufgezogen wurde, die mittels Charnieren in der Mitte zum Zusammenklappen (quer zur Schussrichtung) eingerichtet und mit Haken und Oesen zum Zusammenhalten versehen ist. Außen befindet sich das Täschchen zur Aufnahme des Hilfsquadrates. Die Pläne werden schließlich lackiert.

Jede bei dem Angriffe oder der Vertheidigung eines festen Platzes in Verwendung tretende Batterie ist mit einem Batterieplane auszurüsten.

Derselbe ist so groß zu halten, dass er bei permanenten Werken (Forts, Zwischen-Batterien) sowohl für die weittragenden Fernkampfgeschütze, als auch für Nahkampf-Geschütze gebraucht werden kann, ohne bei einem Caliberwechsel erst für das bezügliche Caliber neu angefertigt werden zu müssen. Dieser Forderung entspricht für die in Rede stehenden Geschützstellungen die Annahme eines horizontalen Schussfeldes (Bestreichungszone) von 90° und die Anfertigung des Gradbogens für die größte vorkommende Schussweite von 8.100*m*, was bei genauer Bestimmung der mittleren Schusslinie (nicht „Hauptrichtungslinie") für alle Fälle ausreichen mag.

Für vorübergehend erbaute Werke (Angriffs-Batterien) werden die Batterie-Pläne entsprechend der Armierung und der Aufgabe, welche ihnen zugewiesen ist, nach der Länge und Breite, nach Bedarf groß bemessen. Unter allen Umständen muss das Quadratnetz des Batterie-Planes mit jenem des Übersichts- und Abschnitts-Planes übereinstimmend angeordnet und bezeichnet sein.

Ohne hier in die Details der Anfertigung eines Batterie-Planes einzugehen, bezüglich welcher das in Rede stehende Büchlein sich sehr weit einlässt, sei nur bemerkt, dass die Auseinanderstellung der einzelnen Hauptrichtungslinien von einander nicht mehr als die doppelte Scalenbreite der Richtplatten

[1]) Näheres hierüber siehe auch die mehrerwähnte Notiz der „Mittheilungen".

Digitized by Google

betragen darf, was bei schmalen Richtplatten eine größere Anzahl dieser Hauptrichtungslinien zur Folge hat [1]).

Diese Scalenbreiten, sowie die horizontalen Bestreichungsgrenzen der deutschen Geschütze sind nachstehend ersichtlich:

Geschütz	Horizontales Schussfeld in Grad bei				Scalenbreite in Sechzehntel-Grad
	gewöhnlicher Bettung	Verbreiterung um je			
		1 Pfosten	2 Pfosten	3 Pfosten	
Schwere 9cm Kanone . .	90	—	—	—	148
12cm Kanone	60	80	90	—	90
Schwere 12cm Kanone .	30	40	50	60	186
Kurze 15cm „ .	45	60	75	90	176 bezw. 236 [1])
Lange 15cm „ .	25	40	45	60	232
15cm Ring-Kanone . . .	25	40	45	60	232
15cm Mörser	40	60	75	90	352
Lange 15cm Mörser . . .	40	60	75	90	352
21cm Mörser	60	70	80	90	204
15cm Haubitze	45	60	75	90	278

[1]) Je nach der Lafette.

Zur Anfertigung eines Batterie-Planes müssen dem Zeichner folgende genaue Daten gegeben sein:

a) Der Punkt, wo die betreffende Batterie im Terrain und im Plane liegt, sowie dessen Höhen-Cote;

b) die Aufgabe der Batterie, ihre Armierung und Munitionsdotation; nach ersterer lässt sich die mittlere Schussrichtung (Directionslinie) feststellen;

c) wenn möglich, die zur Festlegung der Hauptrichtungslinien im Terrain gefundenen Punkte, unter Angabe, ob dieselben vor- oder rückwärts der Batterie am günstigsten liegen. Im übrigen siehe das Büchlein.

Die Feuervereinigungs-Pläne im Maßstabe von 1:12.500 sind neuestens aufgelassen worden, können aber mitunter noch beim Angriffe und bei der Vertheidigung gute Dienste leisten. Sie zeigen dem Abschnitts- bezw. Gruppen-Commandanten genau an, ob ein plötzlich auftauchendes oder gemeldetes Ziel im Feuerbereiche seiner Geschützstellungen liegt, dann aus welchen Batterien und mit welcher Geschossgattung dasselbe beschossen werden kann.

Der Feuervereinigungs-Plan ist so groß, dass das ganze von den Batteriestellungen der Gruppe oder des Abschnittes bestrichene Terrain daraus zu ersehen ist. Er wird in einem Stücke (ungetheilt) auf Pappendeckel aufgespannt und genau wie alles Planmaterial quadriert.

Bis zum Tage der Feuer-Eröffnung müssen alle bis dahin erbauten Batterien sammt ihren Bestreichungszonen eingezeichnet sein, wozu vorstehende

[1]) Bei Geschützen auf Rahmen kann mit drei Hauptrichtungslinien das Auslangen gefunden werden, wenn die Bogenschiene eine Theilung, der Rahmen einen Zeiger erhält. In Deutschland bestehen keine Rahmen mehr.

Anmerkung der Redaction.

Digitized by Google

Tabelle Verwertung findet. Das spätere Einzeichnen von Batterien erfolgt nach den von den Batterie-Commandanten einlaufenden Lageskizzen.

Um die Verwechslung der Schussfelder nebeneinander liegender Batterien zu verhindern, wird der Sector jeder einzelnen Batterie nach innen mit grellfarbigem Rande (roth, grün, blau, zinnober) versehen; die Batterien und Gruppen werden numeriert, ebenso wird in den Ecken des Schussfeld-Sectors die Batterie-Nummer verzeichnet.

Jedem Plane wird ein loser Maßstab und ein Hilfsquadrat beigegeben. Da fast täglich neue Eintragungen vorzunehmen sind, können die Feuervereinigungspläne nicht lackiert werden, sind also möglichst zu schonen und vor Nässe zu schützen.

Krokis dienen meist als Beilage zu Meldungen der Beobachtungsposten aller Art (Ballons, Warten, Thürme, Stände etc.) und der Batterie-Commandanten etc. über die erkundeten feindlichen Stellungen, Batterien. Die Krokis sind stets auf quadrierten Meldekarten (Maßstab 1:25.000) oder sonstigem quadriertem Papier unter Angabe des großen und kleinen Planquadrates, wo die Batterie etc. liegt, mit Farbstift anzufertigen; hienach muss sich die erkundete Batterie oder Stellung genau in den Abschnitts- bezw. Feuervereinigungs-Plan übertragen lassen.

Kampffeld-Skizzen dienen dazu, um den einzelnen Batterien, Beobachtungsposten verschiedener Art etc. die täglich zusammengestellten Erkundungen, sowie den jeweiligen Stand der Arbeiten beim Angreifer und Vertheidiger mitzutheilen. Dieselben dienen auch als Beilage zu den täglichen und besonderen Feuerbefehlen der höheren Artillerie-Commandanten, für die Abschnitts-, Gruppen- und Batterie-Commandanten.

Das Quadratnetz stimmt mit jenem der übrigen Pläne überein; die eigenen (feindlichen) Stellungen sind blau (roth) bezeichnet, wobei von jeder eigenen Batterie zu jener feindlichen, welche beschossen werden soll, eine rothe Verbindungslinie gezogen ist.

Die Skizzen des Kampffeldes werden bei der höchsten artilleristischen Stelle im lithographischen Wege durch Pausieren von einem Plane in zahlreichen Exemplaren angefertigt, an die einzelnen Befehlsstellen, Beobachtungsposten etc. ausgegeben und von diesen zu den verschiedenen Eintragungen benützt.

Major Holzner.

Desenfilada. Estudio de la protección en las obras defensivas. Por Don Mariano Rubió y Bellvé, Capitán de Ingenieros. Imprenta del Memorial de Ingenieros. Madrid 1894.

Der Verfasser bezeichnet (auf Seite 7) mit dem Worte Desenfilada jenen Theil der Befestigungskunst, welcher sich mit der Betrachtung solcher Mittel befasst, die geeignet erscheinen, die feindliche Feuerwirkung gegen die Werke und die darin befindlichen Personen und Materialien auf das geringste Maß zu bringen. Sein Werk behandelt also die Deckungsmittel der Befestigung; und er begreift darunter sowohl die Deckung, welche durch die Lage des Werkes und den Verlauf seiner Linien erzielt wird, als auch die unmittelbare Deckung durch vorgelegte Schutzmittel.

Digitized by Google

Das Buch zerfällt in folgende Hauptabschnitte: I. Moderner Begriff der eckung. II. Deckung durch die Lage der Werke. III. Einfluss der Lage der 'erke gegenüber dem Außenfelde. IV. Deckung mit Rücksicht auf das eigene euer. V. Deckungsmaterialien. VI. Einrichtung der Werke. VII. Deckung er Werke.

Der Anhang I zeigt die Ergebnisse der in den letzten Jahren in rankreich, in den Vereinigten Staaten, in England, Holland, Österreich-Ungarn nd Deutschland durchgeführten Schießversuche gegen homogene und gegen arveysierte Stahl- und Nickelstahlplatten. Es ist dabei nur sehr auffällig, ass die Versuche nicht sinngetreu wiedergegeben sind. So wurden bei den 1 Pola vorgenommenen Schießversuchon vom November 1893 merkwürdiger- reise gerade die siegreichen Platten des Werkes Witkowitz ganz weggelassen, in Zeichen dafür, dass der Verfasser die Bedeutung des damaligen Versuches nicht erkannt hat.

Major Karl Kuk.

Eingelaufene Bücher.

Mittheilungen des k. und k. Kriegs-Archivs. Herausgegeben von der Direction des k. und k. Kriegs-Archivs. Neue Folge. IX. Band: Österreich im Kriege gegen die französische Revolution 1792 (Fortsetzung). Mit 5 Tafeln und einem Kärtchen. Verlag von L. W. Seidel und Sohn. Wien 1895.

Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender für 1896. Ein Taschenbuch nebst Notizbuch für Architekten, Baumeister, Civil-Ingenieure, Eisenbahn- und Maschinenbau-Ingenieure, Studierende an technischen Hochschulen etc.; seit 1883 herausgegeben von Prof. Dr. R. Sonndorfer, k. k. Regierungsrath und dipl. Ingenieur J. Melan, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule zu Brünn. 28. Jahrgang. Mit einer Beilage. Verlag von R. v. Waldheim. Wien 1895.

Seidels kleines Armee-Schema. Dislocation und Eintheilung des k. und k. Heeres, der k. und k. Kriegs-Marine, der k. k. Landwehr und der königlich ungarischen Landwehr. L. W. Seidel und Sohn. Wien 1895.

Aufgaben-Sammlung aus der Terrainlehre, Terrain-Aufnahme und Terrain-Darstellung von Gabriel Fambri, k. und k. Oberlieutenant, Lehrer an der Cadettenschule in Karlstadt. Mit 109 Figuren im Texte. Wilhelm Braumüller. Wien und Leipzig 1896.

Die Kriege Friedrichs des Großen. Der zweite Schlesische Krieg. 1744—1745. Herausgegeben vom Großen Generalstabe, Abtheilung für Kriegsgeschichte. I., II. und III. Band. Mit Plänen und Skizzen. Ernst Siegfried Mittler und Sohn. Berlin 1895.

Im großen Hauptquartier 1870/71. J. v. Verdy du Vernois. Ernst Siegfried Mittler und Sohn. Berlin 1895.

Studie über die kriegsmäßige Ausbildung der Feld-Artillerie. Von v. Reichenau, Oberst à la suite des Kriegsministeriums und Commandeur der 14. Feld-Artillerie-Brigade. Ernst Siegfried Mittler und Sohn. Berlin 1895.

Digitized by Google

Schießlehre für die Feld-Artillerie unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Feldgeschütze; von H. Rohne, Generalmajor und Commandeur der 8. Feld-Artillerie-Brigade. Mit 24 Abbildungen im Text und 6 Tafeln in Steindruck. Ernst Siegfried Mittler und Sohn. Berlin 1895.

Taschenbuch für die Feld-Artillerie. Herausgegeben von Wernigk, Hauptmann und Batterie-Chef im 2. Badischen Feld-Artillerie-Regiment Nr. 30. 12. Jahrgang 1896. Ernst Siegfried Mittler und Sohn. Berlin 1896.

Das Planmaterial der Fuß-Artillerie nebst Anleitung zur Anfertigung. Mit 10 Musterblättern. Für den Gebrauch bei der Fuß-Artillerie, herausgegeben von Heinrich Collin, ehemaliger Obergefreiter und Planarbeiter im Rheinischen Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 8. Mit Genehmigung des kön. preuß. Kriegsministeriums. Preis 75 Pfennige. Ernst Siegfried Mittler und Sohn. Berlin 1895.

Die kriegerische Rücksichtslosigkeit. Studien aus der Kriegsgeschichte von Dechend, Hauptmann im Neben-Etat des großen Generalstabes. Ernst Siegfried Mittler und Sohn. Berlin 1895.

Praktisches Hilfs- und Übungsbuch für die russische Dolmetscher-Prüfung; bearbeitet und mit Accenten versehen von Dr Sascha Anders. Verlag von Raimund Gerhard. Leipzig 1895.

Die polnische Umgangssprache; eine Auswahl von Gesprächen des täglichen Lebens, nebst Wörterbuch und Erläuterungen in separatem Anhange von Severin Kuttner.
1. Theil: Übungsbuch; 2. Theil: Wörterbuch und Erläuterungen.
Verlag von Raimund Gerhard. Leipzig 1895.

Elektrische Scheinwerfer für militärische Zwecke. Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg; Juni 1895.

Note sur les propriétés du miroir Mangin et du miroir parabolique. Société anonyme d'electricité anciennement Schuckert & Co., Nuremberg.

Oefening in den Vestingoorlog op de Kaart. Uitgewerkt voorbeeld van den aanval en de verdediging eener fortengroep, samengesteld door J. Bueno de Mesquita, Kapitein der Artillerie; C. J. Snijders Kapitein der Genie; P. A. van Buuren Kapitein der Infanterie. G. J. C. A. Pop Kapitein van den Generalen Staf. Beilagen: 44 Karten und Pläne, Breda. Königliche Militär-Akademie 1895.

Digitized by Google

Seite

6
7
8
8
9
9
9

10
10

11

11
13
15

16
17
17
18
19
19
19
20
20
20
21
21

21

Digitized by Google

928

Schi

Tas

Das

Die

Prak

Die

Elek

Note

Oefe

Digitized by Google

RUNDSCHAU

in den

militärischen und technischen Zeitschriften.

1. Halbjahr 1895.

Seite

Artilleriewesen.

1. Organisation, Ausbildung, Taktik und Versuche der Artillerie 6
2. Geschütze 7
3. Handfeuerwaffen 8
4. Munition. Schieß- und Sprengmittel 8
5. Ballistik 9
6. Lafetten. Fuhrwerke 9
7. Artillerie-Anstalten, Fabriken, Einrichtungen. Schießplätze, Schießstätten . 9

Geniewesen.

8. Organisation, Ausbildung und Versuche der technischen Truppen . . . . .
9. Feld-Befestigung 10
10. Beständige und provisorische Befestigung. Landesvertheidigung. Festungskrieg 10

Marine.

11. Geschütze. Panzer. Torpedos. Seeminen 11

Allgemeine Heeresverhältnisse.

12. Organisation. Ausbildung. Versuche. Nachrichtenwesen 11
13. Verwaltung. Verpflegung. Unterkunft. Ausrüstung. Gesundheitspflege . . . 13
14. Strategie. Taktik. Manöver. Kriegsgeschichte 15

Technik.

15. Ingenieurwesen im allgemeinen. Arbeitsvorgänge. Theorie 16
16. Baustoffe und Hilfsmittel 17
17. Maschinen und Instrumente 17
18. Metallurgie 18
19. Hochbau 19
20. Eisenbahnen und Straßen 19
21. Brücken und Wasserbau 19
22. Elektricität im allgemeinen 20
23. Telegraph. Telephon. Blitzableitung 20
24. Beleuchtung. Heizung. Ventilation. Druckluft 20
25. Photographie und Photogrammetrie 21
26. Luftschiffahrt 21

Vermischte Nachrichten 21

Digitized by Google

Für die Rundschau benützte Zeitschriften.

A B	Allgemeine Bauzeitung (Förster)	Wien	mon
A J	Artillerijski-Journal	St.Petersburg	mon
A M S	Allgemeine Schweizerische Militärzeitung . . .	Basel	woch
A N M I	Amtliche Nachrichten des k. k. Ministerium des Innern (Unfall- und Krankenversicherung) . .	Wien	mon 2
A R C E	Annual Report of the Chief of Engineers . . .	Washington	jährl 1
A R C O	„ „ „ „ „ „ Ordnance . . .	Washington	jährl 1
A R S I	„ „ „ „ Smithsonian Institution .	Washington	jährl 1
A T	Artillerie Tidsskrift	Stockholm	mon
A V B	Armee-Verordnungs-Blatt	Berlin	unbest
Ae	Aeronaute. L'	Paris	mon
An P C	Annalen der Physik und Chemie	Leipzig	mon
Ar A I	Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres	Berlin	mon
Arm	Armeeblatt	Wien	woch
Av M	Avenir militaire. L'	Paris	woch 2
B G	Blätter für Geflügelzucht	Dresden	woch
B O	Bulletin officiel du ministère de la guerre . . .	Paris	unbest
C B	Centralblatt der Bauverwaltung	Berlin	woch 2
C P M	Cercul publicatiunilor militare	Bucarest	woch
Ch Z	Chemiker-Zeitung	Cöthen	woch 2
Cr	Comptes rendus ... de l'Académie des Sciences	Paris	woch
D B	Deutsches Baugewerksblatt	Berlin	mon 3
D H	Deutsche Heereszeitung	Berlin	woch 2
D M Ä Z	Deutsche militärärztliche Zeitschrift	Berlin	mon
D W	Deutsche Wollengewerbe, Das	Grünberg i/S.	woch 2
Di P J	Dinglers polytechnisches Journal	Stuttgart	woch
E	Engineer. The	London	woch
E A	Elektrotechnischer Anzeiger	Berlin	woch 2
E Z	Elektrotechnische Zeitschrift	Berlin	woch
Eg	Engineering	London	woch
G	Gerber. Der	Wien	mon 2
G A G	Giornale d'artiglieria e genio	Rom	unbest
G C	Génie civil. Le	Paris	woch
G M U	Giornale militare ufficiale	Rom	unbest

Digitized by Google

I	Iron. The	London	woch
I J	Inženernij Journal	St.Petersburg	mon
I Pat	Illustriertes öst.-ung. Patentblatt. (Mit k. k. Privilegien-Monats-Katalog)	Wien	mon 2
J A M	Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine	Berlin	mon
J R S I	Journal of the Royal United Service Institution .	London	jährl 4 bis 5
J S M	Journal des Sciences Militaires. Le	Paris	mon
J U S A	Journal of the United States Artillerie	Monroe	jährl 4
Lud A	Ludovica Academia Közlönye. A	Budapest	mon
M	Minerva. Illustrierte militär-wissenschaftliche Zeitschrift mit dem Beiblatt „Militärblatt“ . . .	Wien	mon 2
M G	Militaire Gids. De	Haarlem	jährl 6
M P B	Militärisch-politische Blätter	Berlin	woch
M P S	Memorial des Poudres et Salpêtres	Paris	viertelj
M R	Marine-Rundschau. (Beilage des „Marinebefehl“)	Berlin	mon
M S	Militaire Spectator. De	Breda	mon
M T	Militaert Tidsskrift	Kopenhagen	mon
M Z	Militär-Zeitung	Wien	woch 2
Me A	Memorial de Artilleria	Madrid	mon
Me I E	Memorial de Ingieneros del Ejercito	Madrid	mon
Met Z	Meteorologische Zeitschrift	Wien	mon
Mi W	Militär-Wochenblatt mit Militär-Literatur-Zeitung	Berlin	woch 2
Mit A G	Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens	Wien	mon
Mit F A	„ über fremde Armeen (Separat-Ausgabe der „Minerva“)	Wien	mon
Mit G G	„ der k. k. Geographischen Gesellschaft . .	Wien	mon
Mit G I	„ des k. u. k. Militär-Geographischen-Institutes	Wien	jährl
Mit O V	„ des Ornithologischen Vereines in Wien .	Wien	mon
Mit S	„ aus dem Gebiete des Seewesens	Pola	mon
Mit T G M	„ des Technologischen Gewerbe-Museums (Holz-Industrie, Metall-Industrie, Elektrotechnik) .	Wien	mon
Mit V H	Mittheilungen der deutschen Versuchsanstalt für Handfeuerwaffen	Berlin	unbest
Mo W C	Monatsblätter des Wissenschaftlichen Club . . .	Wien	mon
N M B	Neue militärische Blätter	Berlin	mon
N M T	Norsk militaert Tidsskrift	Kristiania	mon
N T T	Norsk tekniks Tidsskrift	Kristiania	jährl 6
O E	Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens	Wiesbaden	jährl 6
O M W V	Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine . .	Wien	jährl 8 b. 11
O S	Oruženij Sbornik	St.Petersburg	viertelj
Ö E	Österreichische Eisenbahnzeitung	Wien	woch
Ö M B	„ Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst	Wien	mon
Ö M Z	„ Militärische Zeitschrift (Streffleur)	Wien	mon
Ö Z B H	„ Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen . .	Wien	mon

Digitized by Google

P M C	Praktischer Maschinen-Constructeur (mit der Beilage: Uhlands Wochenschrift für Industrie und Technik)	Leipzig	woch
P N	Polytechnisches Notizblatt	Mainz	jährl 36
P R A I	Proceedings of the Royal Artillery Institution .	Woolwich	mon
P R E	Professional Papers of the Corps of Royal Engineers	Chatham	jährl 1
P S	Patentschriften Classe 72 und 78	Berlin	unbest
Ph	Photographie. Die	Wien	mon
Ph C	Photographische Correspondenz	Wien	mon 2
Ph M	„ Mittheilungen	Berlin	mon 2
Ph R	„ Rundschau	Wien	mon
R A	Revue d'artillerie. La	Paris	mon
R A B	„ de l'armée belge	Lüttich	mon
R C M	„ du cercle militaire	Paris	woch
R D M	„ de deux mondes	Paris	mon 2
R G M	„ du génie militaire	Paris	jährl 6
R M C	„ maritime et coloniale	Paris	mon
R M E	„ militaire de l'étranger	Paris	jährl 6
R M S	„ militaire suisse	Lausanne	mon
R S I	„ du service de l'intendance militaire . . .	Paris	jährl 6
R T	„ technique. La	Paris	mon 2
Re C M	Revista cientifico-militar	Barcelona	mon 2
Re S M	„ das sciencas militares	Lissabon	mon
Rev A	„ armatei	Bukarest	mon
Ri A G	Rivista d'artiglieria e genio	Rom	mon
Ri M	„ marittima	Rom	mon
Ri M I	„ militare italiana	Rom	mon
Ras	Rasvjedtschik	Petersburg	jährl 200.40
Rat	Ratnik	Belgrad	mon
Rg	Reichsgesetzblatt	Wien	unbest
Ru I	Russkij Invalid	Moskau	woch 7
Rw	Reichswehr. Die	Wien	woch 3
S A W	Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften. I. IIa. IIb	Wien	unbest
S M	Spectateur militaire. Le	Paris	jährl 6
S M B	Schweizerische militärische Blätter (bestehend aus: „Zeitschrift für Artillerie und Genie“ und „Monatsschrift für Officiere aller Waffen“) .	Frauenfeld	mon
Sc A	Scientific American	New-York	woch
Sc A S	Scientific American. Supplement	New-York	woch
T A C E	Transactions of the American society of Civil-Engineers	New-York	mon
T B	Technische Blätter	Prag	viertelj

Digitized by Google

U S G	United Services Gazette	London	woch
V G R	Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt	Wien	unbest
V J	Verordnungsblatt des k. k. Justiz-Ministeriums .	Wien	mon 2
V N G	Vierteljahrsschrift über die Chemie der Nahrungs- und Genussmittel	Berlin	jährl 4
V S	Vojennij Sbornik	St.Petersburg	mon
W B Z	Wiener Bauindustrie-Zeitung. (Mit Wiener Bauten-Album)	Wien	woch
Z B	Zeitschrift für Bauwesen	Berlin	jährl 4
Z B H S	„ „ das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate . .	Berlin	jährl 4
Z Br	„ „ Brieftaubenkunde	Hannover	woch 1
Z Ch	„ „ analytische Chemie	Wiesbaden	jährl 6
Z E	„ „ Elektrotechnik	Wien	mon
Z I A V	„ des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines	Wien	woch 1
Z Lu	„ für Luftschiffahrt	Berlin	mon
Z M Ph	„ „ Mathematik und Physik	Leipzig	jährl 6
Z N	„ „ Nahrungsmittel-Untersuchung und Hygiene	Wien	mon
Z V D I	„ des Vereines deutscher Ingenieure . .	Berlin	woch 1
Z V E	Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen	Berlin	woch 2
Zap	Zapisky Imperatorskago russkago techniceskago obcestva (Mit Beilage: Svod privilegij) . . .	St.Petersburg	mon

Digitized by Google

1. Organisation, Ausbildung, Taktik und Versuche der Artillerie.

Über die Wirkung des Shrapnelfeuers	A J	1
Das Schießen aus Küsten-Geschützen	„	3
Noch einmal „Treffer und getroffene Figuren“	Ar A I	Jänner-Febr.
Ein Beitrag zur Schießausbildung der Feld-Artillerie	„	März
Rapport über die Artillerie-Schießübungen in Frankreich 1894	Av M	2009
Zusatz zur Inspicierungsvorschrift für die Artillerie etc.	B O	p. s. 25 3 95
Die Schaffung des Abtheilungsverbandes in der russischen Feld-Artillerie	D H	28
Die Neuorganisation der Fuß-Artillerie in Deutschland	„	35
Der Shrapnelschuss der Feld-Artillerie in Gegenwart und Zukunft	„	38—40
Umschau auf militär-technischem Gebiete	J A M	März
Schießübungen französischer Feld-Artillerie 1894	„	März
Neue Mörser-Regimenter in Russland	M	1
Änderungen in der Anspannungsart bei der spanischen Artillerie	Me A	Februar f
Über Verwendung der Artillerie auf Cuba	„	Mai
Noch einmal artilleristische Manöver-Eindrücke	Mi W	1
Die Ausbildung der russischen Feld-Artillerie im Schießen	„	3 und 4
Fuß-Artillerie mit Bespannung	„	4
Die Bewegungsfähigkeit der Artillerie	„	5 und 6
Gedanken über die Bewegungsfähigkeit der Feld-Artillerie	„	15, 37
An- und Aufmarsch der Feld-Artillerie zum Gefecht	„	20, 21
Ein Mittel zur Erhöhung der Beweglichkeit der Artillerie (Pferdeschoner Siden)	„	36
Eine feldartilleristische Tagesfrage (Munitionsersatz)	„	42
Die zukünftige Bewaffnung, Verwendung und Organisation der Feld-Artillerie	„	46
Die Grundlage der Bewegungsfähigkeit der Feld-Artillerie	„	47
Reitende Artillerie, was sie ist und was sie sein sollte	„	48
Vorschläge zu einer praktischen Methode des Anspannens bei der Feld-Artillerie	„	52
Frankreich. Zusammensetzung der Feld-Artillerie	Mit A G	1
Zulässigkeit des Schießens aus verdeckter Stellung	„	2
Russland. Ausbildung der Feld-Artillerie im Schießen	„	2
Vereinigte Staaten. Neueinführungen in der Artillerie	„	2
Italien. Indirecte Richtmethode der Feld-Artillerie	„	3
Französische Festungs-Artillerie	„	4
Deutschland. Neue Organisation der Festungs-Artillerie	„	5
Hilfszielpunkte. Richtungsebene. Distanzbestimmung	„	6
Russland. Feuerschnelligkeit der Feld-Artillerie	„	6
Neue Mörser-Regimenter in Russland	Mit F A	2
Die Entwicklung der italienischen reitenden Artillerie	N M B	März
Über Marschordnung der k. und k. Feld-Artillerie	Ö M Z	Mai
Paradoxen in der Verwendung der Feld-Artillerie	„	Juni
Die Thätigkeit der Küsten-Artillerie	P R A I	4
Zusammenwirken der Artillerie mit Cavallerie	„	5
Siden'scher Apparat zur Abschwächung der Stöße beim Zuge	R A	Februar
Die Artilleriekörper in Frankreich (Historische Studie)	„	März f
Die Artillerie bei Beginn der Revolutionskriege	„	Mai f
Über Nachtschießen	„	Mai
Vortrag des Generals Engelhardt über das Material der Feld-Artillerie	„	Juni
Über die Organisation des russischen Feld-Artillerie-Materials zu Beginn des Jahres 1895	„	Juni
Organisation der rumänischen Artillerie	„	Juni
Über Verwendung von Feldmörsern im Kampfe	„	Juni
Winterbeschlag in Dänemark, Schweden und Norwegen	R C M	8
Die Artillerie in Verbindung mit den anderen Waffen	„	20

Digitized by Google

Mittelresultate aus den Schießübungen der schweizerischen Artillerie im Jahre 1894	R M S	1
Schwere Feld-Artillerie	Re C M	4 f
Über Feuerleitung bei der Feld-Artillerie	Ri A G	April
Generalübersicht über die heutige Artillerie	„	Juni
Zur Ausbildung unserer Feld-Artillerie	Rw	734
Zur Organisation der Feld-Artillerie	„	780
Resultate der Schießübungen der schweizerischen Artillerie	S M B	1
Mittheilungen über schweizerische Artillerie	„	3
Über Munitionsersatz	„	4
Dragomirows Urtheil über russische Artillerie	„	6

2. Geschütze.

Über die Construction der Züge bei der modernen Artillerie	Ar A I	Jänner-Febr.
Schnellfeuer-Kanonen System Schneider M. 93	Av M	1959
Schwere Artillerie im Felde	„	1978
Stahldraht-Geschütze	D H	16
Japanische Canet-Geschütze	E	2040
Die neue 8" Elswick-Schnellfeuer-Kanonen	„	2043
Nobles Schnellfeuer-Kanonen-Lafette	Eg	1515
Nordenfelt's Schnellfeuer-Geschütze	„	1520—28
Das neue Kriegsmaterial von Turpin	G C	658
Umschau auf militär-technischem Gebiete (die französische 12*cm* Feldhaubitze)	J A M	Juni
Graphische Rohrconstruction	J U S A	IV—1
Praktische Winke über Wirkung und Gebrauch der Maxim-Kanonen	J R S I	Mai
Unsere Feld-Artillerie der Zukunft	M	5
Einrichtung des Verschlusses der spanischen 14*cm* Kanone zur elektrischen oder Percussions-Abfeuerung	Me A	Jänner
Neue Feldgeschütze	„	Februar
Neue Feldgeschütze der ausländischen Privat-Industrie (*la nouvelle artillerie de campagne à tir rapide de 7·5cm*)	Mi W	36
Italien. Vergrößerte Schusspatrone	Mit A G	2
Vereinigte Staaten. Dynamit-Batterie	„	2
Automatische Schnellfeuer-Kanonen großen Calibers	„	2
Zur Quadrantenfrage	„	5
7·5*cm* Schnellfeuergeschütz Maxim-Nordenfelt	„	5
Vereinigte Staaten. Geschütz-Unglücksfall	„	5
Russland. 15*cm* Feldmörser	„	6
Über den Einfluss der Neigung der Schraubengewinde beim Schraubenverschlusse auf die Widerstandsfähigkeit der Verschlussschraube	R A	Jänner f
Der russische Feldmörser	„	März
Der schweizerische Quadrant für die Feld-Artillerie	„	Mai
Feld-Artillerie-Material System Armstrong	„	Juni
120*mm* Schnellfeuer-Kanonen mit fester Lafette System Nordenfelt	R A B	Jänner-Febr.
Die Mitrailleuse System Sarton	„	März-April
Das Kriegsmateriale aus den Werkstätten von Creusot	„	März-April
Sicherheits-Apparat zur Verhinderung des Abfeuerns bei nicht ganz geschlossenem Verschlusse	R C M	5
Über schwere Artillerie bei den Armeen	R M E	Februar
Apparat für das indirecte Richten bei Belagerungs-Lafetten	Ri A G	Februar
Sicherheitsvorrichtung, um das Abfeuern eines Geschützes bei nicht ganz geschlossenem Verschlusse zu verhindern	„	Februar
Der gegenwärtige Stand der Feldgeschütz-Frage	„	März
7·5*cm* Nordenfelt-Schnellfeuer-Kanone für Feld-Artillerie	„	April

Digitized by Google

Richtmethoden und Richtmittel für das Schießen zur See in Frankreich	Ri A G	Juni
Zur Frage der Feldgeschütze der Zukunft	Ri M I	11
Die Casematt-Kanone M. 94	Rw	768
Studie über den 12*cm* schweizerischen Mörser	S M B	4

3. Handfeuerwaffen.

Unser Zukunftsgewehr	Arm	3 und 4
Prüfung verschiedener Gewehrmodelle in Chile	„	6
Unser Repetiergewehr	„	7
Infanterie-Modell M. 1895	„	23
Die Durchschlagskraft der neuen Gewehre	D H	47
Die Borchardt-Repetier-Pistole	Eg	1534
Die Entwicklung der Handfeuerwaffen in Österreich	M	1894, 21/22
Die Perkussionswirkung der Geschosse bei den Handfeuerwaffen	„	1894, 21/22
Allgemeine Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Bewaffnung mit Gewehren	„	1894, 23/24
Zur Gewehrfrage	Mi W	33
Moderne Kriegsgewehre. Mannlicher 6·5*mm*	Mit A G	4
Material-Erprobungen (Handfeuerwaffen)	Mit V H	8
Versuche mit dem italienischen 6·5*mm* Gewehr gegen Pferde	N M B	Februar
Sammelblätter über Waffentechniken, zugleich Schilderungen aus der Geschichte der Waffen	„	April f
Das russische Gewehr	O M W V	L, 1
Das 8*mm* Repetiergewehr, System Mannlicher in seinen Wirkungen auf den menschlichen Körper	Ö M Z	März
Über Handfeuerwaffen	„	Mai
Moderne Militärgewehre	P M C	XXVIII, 10 bis 21
Repetier-Pistole Borchart	R A	April
Der Panzer Loris und das Gewehr von Daudeteau	R C M	1
Vergleichende Studie über die heutigen Handfeuerwaffen	„	19
Versuche über das Eindringen von Gewehrgeschossen im Schnee	R M S	3
Das Daudeteau'sche Gewehr	„	6
Rundschau über die europäische Infanterie-Bewaffnung	Ri A G	Februar
Daten über das 7*mm* Mauser-Gewehr M. 93 für Spanien	„	Mai
Das russische Gewehr	Rw	716
Zur vertraulichen Delegationssitzung (Caliberverminderung beim Mannlicher-Gewehre)	„	782
Über Geschosswirkungen (Schweiz)	S M B	1
Über Handfeuerwaffen	„	3f

4. Munition. Schieß- und Sprengmittel.

Das Stahlhülsen-Shrapnel der reitenden Artillerie	A J	1894, 12
Über die Verbrennung des rauchlosen Pulvers	„	1894, 12
Fabrikation des rauchlosen Pulvers	„	1895, 2
Kartätschen in der Feld-Artillerie	„	1895, 2
Die neue Patrone Luciani	Av M	1987
Britische Zünder für moderne Geschütze	E	2058
Kleingewehr-Munition	„	2061
Flammenlose Explosivstoffe	Eg	1516
Sicherheits-Sprengstoffe	„	1534
Einführung einer Torpedogranate beim 9*cm* Belagerungsmörser	G A G	III

Digitized by Google

Jährliche Untersuchung der mit Schießwolle geladenen Geschosse	G A G	III
Über Darstellung der Salpetersäure	M P S	1894, VII
Zur Theorie der Explosivstoffe von Sarrau	„	VII
Definition der Kraft im Pulver und in Explosivstoffen	Me A	Jänner
Über Metallpatronen für Gewehre	„	Mai f
Explosionswärme moderner Schießpräparate	Mit A G	2
Italien. Torpedo-Granaten	„	4
Pulveruntersuchungen	Mit V H	8
Sicherheits-Sprengstoff „Westphalit". Neue Versuche	Ö Z B H	2
Percussionszündung System Tirmann	„	15
Verhinderung von Explosionen bei Schlagwetter. v. Lauer	„	17, 18
Studie über die Bewaffnung der Infanterie (Pulver)	Re C M	4 f
Sprengstoff-Beförderung auf dem Bodensee	Rg	VI, 12
Die Explosivstoffe und ihre moderne Entwicklung	Sc A S	LXXII, 999, 1001, 1004

5. Ballistik.

Warum fällt der mit dem schussicheren Panzer versehene Mann nicht um, wenn das Geschoss den Panzer trifft?	A M S	2
Über den Luftwiderstand bei sehr großen Geschossgeschwindigkeiten	Ar A I	Jänner-Febr.
Die Hyperbel als ballistische Curve	„	April
Vom Indirect-Richten des Feld- und Festungsgeschützes	„	Mai
Theorie des Gabelverfahrens. Weitere Beiträge	Mit A G	1
Methode den Luftwiderstand zu messen	„	3
Pendelvorrichtung zur Prüfung ballistischer Chronographen	„	5
Treffwahrscheinlichkeit der Küstengeschütze	P R A I	2
Rechenschieber für Correctur-Verfahren beim Schießen	„	5
Über das Luftwiderstandsgesetz	R A	Februar f
Der Luftwiderstand nach der Thermodynamik	R A B	Jänner-Febr.
Flugbahn von 20*km* (Fortsetzung)	R T	6
Schießelemente beim quadratischen Luftwiderstandsgesetz	Ri A G	Jänner
Über die Treffwahrscheinlichkeit der Küstengeschütze	„	Jänner
Über Messen der Gasspannungen nach Nobel	„	Februar
Das Luftwiderstandsgesetz nach der Thermodynamik	„	Februar
Tabellen über Schussfactoren	„	März
Zum Schießen aus Küstengeschützen	„	März
Das Luftwiderstandsgesetz	„	April
Geometrische Darstellung der in den Geschützrohren entwickelten Kräfte	„	Mai
Über eine Correctur beim Shrapnelschießen	„	Juni
Über Nachtschießen	„	Juni

6. Lafetten. Fuhrwerke.

Militärisches aus Russland (Engelhart-Lafette)	J A M	Juni
Hydraulische Lafette französischer Schiffe	J R S I	April
Entwicklung der Lafetten für schwere Geschütze	J U S A	IV, 1
Verschwindungslafette Buffington-Crozier	Mit A G	1
Der Transportwagen von Lefebvre	R C M	9 und 10

7. Artillerie-Anstalten, Fabriken, Einrichtungen. Schießplätze, Schießstätten.

See-Arsenal zu Washington	E	2053

Digitized by Google

8. Organisation, Ausbildung und Versuche der technischen Truppen.

Verschiedene Ansichten über die Organisation der Kriegstechnik	Ar A I	Jänn.-Febr. f
Zusatz zur Inspicierungsvorschrift für die Genie	B O	p. s. 6./4. 95
Die Neuorganisation der russischen Ingenieurtruppen	D H	43
Zusammenlegbare Boote	J R S I	April
Feldpionnier-Vorschrift für die deutsche Infanterie	M	6
Die neue Organisation der technischen Truppen in Russland	Mit F A	1
Ingenieur-Truppen im Feldzuge von Mindanao	Me I E	April-Mai
Neue (deutsche) Vorschriften für Pionniere	Mi W	46
Verwendung der technischen Truppen bei größeren Truppenübungen 1894	Mit A G	3 und 4
Italien. Reorganisation der Geniewaffe	„	3
Feldmäßige Brücken mit Draht. Aylmer	P R E	1894
Die Genietruppe am Congo 1893/94	R G M	Nov.-Dec. 94
Die deutschen Pionniere 1870	„	Febr.-April
Verschiedene Arbeitsvorgänge bei den belgischen Mineuren	„	März
Herstellung militärischer Straßen im Gebirge	Ri A G	April
Der Dienst der Genietruppe im Gebirge	„	Mai

9. Feld-Befestigung.

Die Feldbefestigung und die Taktik	D H	1 f
Improvisierte Befestigungen	J A M	Jänner
Fahrpanzer	M	1
Vertheidigungsstellung bei Tohoué (Dahomey)	Mit A G	2
Einige Ideen über Feldbefestigung	Ri A S	März

10. Beständige und provisorische Befestigung. Landesvertheidigung. Festungskrieg.

Zur Geschichte des Bastions	Ar A J	Jänner-Febr.
Die Neugestaltung der Befestigung von Lyon	A M S	25
La defense des côtes d'Europa (Buchbesprechung)	Av M	1968
Die elektrischen Locomotiven und die Vertheidigung von Festungen	„	1970
Löbau, ein russischer Kriegshafen	Arm	13
Panzerthürme	D H	50
Der neue Hafen von Biserta	J R S I	März
Die Verwendung der festen Plätze zur Vertheidigung des Landes und ihre Beziehungen mit den activen Operationen	J S M	Mai
Die Vertheidigungswerke von Tarnet	M S	2
Betrachtungen über Küstenvertheidigung	Me A	Jänner
Die provisorische Befestigung	Mit A G	1
Panzerplatten mit Flächen verschiedener Härte	„	1
Fremdländische Besprechungen von „Die beständige Befestigung und der Festungskrieg“	„	5
Hohlbauten aus Beton für provisorische Werke	„	5
Neue Ansichten über Befestigung und Festungskrieg. Brialmont	„	6
Die französisch-italienische Alpengrenze und ihre Vertheidigung	N M B	Jänner
Die Sereth-Linie und die Bastion von Siebenbürgen	„	Juni
Der heutige Stand der Befestigungsfrage	O M W V	L 1
Der Realismus im Festungskriege	„	L 5
Panzerplatten und ihr Verhalten bei Beschießungen. Von Tresidder	P R E	1894
Die deutsch- und österreichisch-russischen Grenzen	R A B	Jänner-Febr.
Änderungen in der Befestigung zufolge artilleristischer Fortschritte	R T	1—3

Digitized by Google

Die Befestigungen von Kopenhagen	Ri A G	Februar
Befestigungstypen	Rw	745
Artillerist und Fortificateur	„	755

11. Geschütze. Panzer. Torpedos. Seeminen.

Die Seeschlacht an der Yalu-Mündung	A J	1
Die Einnahme von Wei-hai-Wei	A M S	10
Harvey- oder Witkowitzer-Nickelstahl-Panzerplatten?	Arm	1
Nickel-Chrom-Stahl-Panzer und die russischen Kappen-Geschosse	„	8
Die Torpedoboots-Angriffe in Wei-hai-wei	„	10
Die Flottenschau in Pola	„	21
Die Taktik in der Seeschlacht am Yalu-Fuss	Av M	2005/2008
Panzerplatten auf der Ausstellung in Antwerpen	D H	41
Unterseeische Minen. Studie	G C	656
Kanonenboote für die Expedition nach Madagascar	„	663
Unterseeische Fahrzeuge	„	664
Die englischen Flottenmanöver 1894	J A M	Februar
Panzerplatten. Thomas Hampton. Neues Erzeugungsverfahren	I Pat	331
Die Torpedowaffe	M P B	1
Die Seeschlacht von Hai-yun-tau (Yalu)	M R	Februar
Neue Versuche gegen Krupp'sche Panzerplatten	„	März-Juni
Folgerungen aus den japanisch-chinesischen Seekämpfen für Kriegsschiffbau und -Armierung	„	April
Maritime Folgerungen aus dem chinesisch-japanischen Kriege	Mit A G	5
Über moderne Seetaktik	Mit S	3
Bazins Schiff auf Rollen	„	3
Das neue Elswick 8^{11} (203*mm*) Schnellfeuergeschütz	„	5
Über den Einfluss der Fahrt auf das Richten zur See	„	6
Schutzmittel für Geschützbemannungen	„	6
Zur Schlacht am Yalu	N M B	April
Technische Neuerungen auf dem Gebiete der Schiffs-Artillerie	O M W V	L, 6
Nickel-Chrom-Stahl-Panzer und die russischen Kappen-Geschosse	Ö Z B H	13
Torpedoboots-Angriffe gegen Hafen	A J	4
Die Artillerie in der Seeschlacht am Yalu-Flusse	R A	Jänner
Panzerplatten und Panzergeschosse	„	Jänner
Die offensiven und defensiven Waffen in der Seeschlacht am Yalu	„	Mai
Kreuzer und Aufklärungsschiffe	R D M	Mai
Der Angriff von Torpedobooten auf das brasilianische Panzerschiff Aquidaban 15. und 16. April 1894	R M C	März
Studie über die heutigen Lafetten für große Caliber und ihre zukünftige Umgestaltung	„	Februar
Über Angriff auf Küstenbefestigungen nach englischen Autoren	R M E	April f
Küstenbatterien und die neuen Angriffsmittel	Ri A G	April
Über die Wirkung der Schiffs-Artillerie gegen Küstenbatterien	„	Mai
Die Seeschlacht an der Yalu-Mündung	Ri M	Jänner
Über die aus den technischen Neuerungen sich ergebende Taktik des Artilleriekampfes zur See	Rw	725
Die Elektricität im Dienste der Marine	„	738
Unsere Reichsbefestigung und die normalen Befestigungstypen	„	745
Die Einnahme Port Arthurs	S M B	6

12. Organisation. Ausbildung. Versuche. Nachrichtenwesen.

Die neue dänische Heeresorganisation	A M S	11
Militärischer Bericht aus dem Deutschen Reiche	„	23
Militärisches aus Italien	„	1, 6, 11, 12, 15, 16

Digitized by Google

Flussübergänge der Cavallerie	Arm	1
Organisation des Radfahrdienstes in Frankreich	B O	p. r. 21
Meldereiter	D H	25
Russische Jagdcommanden und Aufklärung	„	46 f
Meldereiter-Detachements in Deutschland	„	47
Das französische Heerwesen 1894	J A M	Jänner
Die russischen Festungstruppen	„	März
Miscellen aus Russland	M	1894 23/24
Reorganisation der italienischen Armee	„	1
Die Mobilisierung der russischen Armee	„	1 f
Heerwesen der Balkanstaaten	„	1 f
Taktische Eigenthümlichkeiten der russischen Armee	„	2 f
Jahresbericht über die Neuerungen im Heerwesen Österreich-Ungarns für das Jahr 1894	„	2
Dislocation und Übersicht der russischen Armee 1895	„	2
Änderungen im Heerwesen Italiens	„	3
Jahresbericht über die Neuerungen im Heerwesen Deutschlands 1894	„	4
Über die schweizerischen Wehreinrichtungen	„	4
Jahresbericht über die Neuerungen im Heerwesen der Balkanstaaten im Jahre 1894	„	4
Jahresbericht über die Neuerungen im Heerwesen Russlands 1894	„	5
Jahresbericht über das französische Heerwesen 1894	„	6
Technisches Militär-Comité, Organisation	Mit A G	1
Gesetz zum Schutze von Brieftauben	„	1
Frankreich, Versuche mit Fähren für Cavallerie	„	2
Die neuesten Veränderungen in der italienischen Heeresorganisation	Mi W	5
Organisationsveränderungen der Armeecorps der russischen Armee	„	10
Das Ideal einer Kriegsakademie	„	30 f
Über die Verwendung einer radfahrenden Infanterie	„	38
Die Entwicklung unserer Infanterie-Taktik für das Colonialheer Frankreichs	„	50
Die jüngste Neuordnung des bulgarischen Heers	„	50
Militärische Neuerungen in Russland	Mit F A	1
Reorganisation der italienischen Armee	„	2
Die Mobilisierung der russischen Armee	„	3
Heerwesen der Balkanstaaten: I. Serbien, II. Montenegro	„	3 und 5
Miscellen aus Russland	„	3 und 6
Übersicht und Dislocation der russischen Armee	„	4
Jahresbericht über Italiens Heerwesen	„	4
Über schweizerische Wehreinrichtungen	„	6
Meldereiter	N M B	Mai
Die italienische Artillerie- und Ingenieurschule	„	Mai
Über Ausbildung und Taktik der Infanterie	O M W V	L 2
Über flüchtige Zeltlager im Schnee	„	L 6
Die Kosaken und ihre specielle Kampfweise „Lawa“	„	L 6
Das Schießen der Infanterie	Ö M Z	Jänner
Infanterie als Unterstützung der Cavallerie bei raumgreifenden Unternehmungen (reitende, fahrende Infanterie, Anwendung des Velocipeds, forcierte Märsche, Eisenbahnen)	R A B	März-April f
Über Organisation des Eisenbahndienstes	„	März-April
Die japanische Armee	R C M	6 f
Das zusammenlegbare Bicycle	„	16 f
Die holländischen Colonialtruppen	R C M	22 f
Die italienischen Colonialtruppen in Erithrea	R M E	Jänner
Organisation der türkischen Armee	„	Jänner
Der italienische Generalstab	„	März
Über die Entwicklung des italienischen Heeres	R M I	11 f

Digitized by Google

Die Corps-Eintheilung der schweizerischen Armee	R M S	3
Abänderung der Wehrvorschriften I. und III. Theil	Rg	XXIX
K. k. Gendarmerie-Gesetz	„	I. 1. 1895
Studie über die zweckmäßigste Feuer-Geschwindigkeit bei der Infanterie	Ri A G	Mai
Die Armee-Reform in Italien	Rw	718
Patrouillen-Übung auf Ski	„	747
Versuche mit Zeltlagern im Schnee	„	748
Gewehr, Schießinstruction und Taktik	„	750 f
Das österreichische Infanterie-Reglement im Vergleiche mit jenen der anderen Mächte	„	767 f
Revision der schweizerischen Heeresorganisation	S M B	4
Über optischen Signaldienst (Morsé und Dreiecksystem)	„	4
Die Militärbildungs-Anstalten in Italien und Deutschland	„	6
Fußringe aus prima Neusilber und Aluminium	Z Br	1
Flügelkrankheit der Tauben	„	3
Taubenfüttern auf Reisen	„	5
Brieftauben-Stempelung	„	6
Brieftauben-Sport-Geschäft	„	6
Umgewöhnen der Brieftauben	„	9

13. Verwaltung. Verpflegung. Unterkunft. Ausrüstung. Gesundheitspflege.

Trinkwasserversorgung im Kriege und Frieden (Filter)	Arm	11
Physiologische Untersuchungen über die zulässige Belastung der Soldaten	„	12
Die Versorgung der Festungen mit Trinkwasser	„	17
Zusatz zur Inspicierungsvorschrift des Intendanzdienstes	B O	p. s. 19./3.
Das französische Aluminium-Kochgeschirr	D H	2
Die Ursache der Brustkrankheiten in der russischen Armee und die Mittel zu deren Einschränkung	D M Ä Z	1
Vorläufiger Bericht zur Gewinnung physiologischer Merkmale für die zulässige Belastung des Soldaten auf Märschen	„	2
Das Dienstalter des tuberculosen Soldaten nebst Bemerkungen über deren Brustumfang, Gewicht und Körperconstitution zur Zeit der Einstellung	„	2
Rathschläge für den ärztlichen Dienst auf den Truppen-verbandplätzen	„	4
Statistischer Sanitätsbericht über die kaiserlich deutsche Marine für den Zeitraum vom 1. April 1891 bis 31. März 1893	„	4
Der Sanitätsdienst bei einer Infanterie-Truppen-Division	„	4
Die Epidemiebaracke des finnischen Militärs zu Helsingfors	„	5
Der erste Verband auf dem Schlachtfelde	„	5
Tuberculose und Marine	„	5
Einige Schießversuche mit 6·5*mm* Gewehr	„	6
Zur Methodik der Unterkleideruntersuchung (mit Fortsetzung)	„	6
Die Wollproduction der Welt	D W	7
Behandlung von Gerberwollen	„	11, 24
Entbehrlichkeit des Weinsteins in der Färberei	„	15
Presse für Gewebe	„	18
Ermittlung der Gespinnstnummern aus Warenproben	„	18
Verein von Sachverständigen zur Untersuchung fehlerhafter Wollenwaren	„	19
Cylinder-Trockenmaschine für Wolle	„	20
Schimmlichweiß ausfallende blaue Militärtuche	„	20, 23
Stoff- und Gewebeprüfung	„	21
Sapolin (Einfettungsmittel)	„	21
Festigkeitsprüfer für Tuche	„	24

Digitized by Google

Neue Farbstoffe	D W	26
Graue Melange (Tuch)	„	32
Entfetten von Wolle mit Schwefelkohlenstoff	„	33
Einfluss des Indigo auf die Gesundheit	„	42, 43, 45
Militärschwarz aus künstlichen Farbstoffen	„	44
Fundamentalversuche über die Wirkung der Elektricität in der Gerberei	G	488
Die Entkräftung der Hautsubstanz im Äscher	„	488
Fehlerhafte Ware durch schlechten Äscher	„	490
Corroïne-Dégrassessenz	„	495
Anticalcium	„	499
Unsere Sanitäts-Detachements und die Führung derselben im Felde unter Berücksichtigung der Wirkung der modernen Schusswaffen	J A M	April
Das Sanitätswesen der russischen Armee	M	1894, 21/22
Über Heeresverpflegung im Kriege	„	1894, 23/24
Der Lastentransport im Kriege in und vor belagerten Festungen	„	3 f
Getreide und Hülsenfrüchte als wichtige Nahrungs- und Futtermittel mit besonderer Berücksichtigung ihrer Bedeutung für die Heeresverpflegung	Mi W	5
Über die Verwendung von Zelten im Winter	„	35
Deutschland. Entwürfe für Garnisonbauten	Mit A G	4
„ Neuere Kasernenbauten	„	5
„ Militärbeamte in Preußen	„	5
Sanitätswesen der russischen Armee	Mit F A	5
Daten über Heeresverpflegung im Kriege	„	6
Kleincaliberfrage und Verwundungsfrage	O M W V	L, 3
Über Beschaffung von gesundem Trinkwasser im Lager und während des Marsches	„	L, 5
Das Kranken-Zerstreuungs-System im Felde	„	L, 7
Unsere tragbare Zeltausrüstung	Ö M Z	Februar
Wasserreinigungs-Verfahren (System Anderson)	P M C	XXVIII, 9
Wasserreinigungs-Anlage zu Aurich mit Enteisenungs-Vorrichtung	„	XXVIII, 9, 10
Transportmittel der Italiener im Gebirge	R C M	27 f
Verbesserungen im Abfuhrsystem des Lagers von Chalons	R G M	Februar
Die Transportmittel der Engländer bei ihren afrikanischen Expeditionen	R M E	Mai f
Organisation des Nachschubes im Gebirge in Italien	„	Juni
Änderungen in der militärischen Ausrüstung	R T	9, 10, 11, 12
Kleincaliber und Verwundungsfrage	Rw	719
Defensivwaffen der Infanterie (Schilde)	S M	107
Reform der Hygiene in den Kasernen	„	110 f
Nochmals die Infanterieschilde	„	114 f
Geschäftsführung der schweizerischen Militär-Departements im Jahre 1894	S M B	5 und 6
Versuche über Hitzschlag von Hunden	Sc A / Sc A S	998
Über Veränderungen der schwefeligen Säure im Weine	Z N	2
Über mikroskopische Mehluntersuchung	„	4
Über eine Reisverfälschung	„	4
Über die Verunreinigung der Luft durch die Gase, welche beim Schießen mit rauchlosem Pulver entstehen	„	5
Saccharin im Wein	Z N	6
Über die Verwendbarkeit des an Infections-Krankheiten leidenden Schlachtviehes	„	7
Chemische Untersuchung des beim Aufbewahren in Elevatoren verdorbenen Roggens und des aus demselben gebackenen Brotes	„	9

Digitized by Google

Entwürfe für den *Codex alimentarius Austriacus*	Z N	10
Gutachten in der Mutterkornfrage	„	10
Vergiftung durch mutterkornhaltiges Brot	„	10, 12
Über das Traube'sche Verfahren zur Gewinnung von keimfreiem Wasser durch Zusatz von Chlorkalk	„	12

14. Strategie. Taktik. Manöver. Kriegsgeschichte.

Der Verkehr zwischen Frankreich und Russland bei einem europäischen Kriege	Ar A I	April
Die Kämpfe bei Slivnica	Arm	9
Die Einnahme von Port Arthur	„	4
Instruction für die Manöver 1895	B O	p. r. 15
Felddienst für die französische Armee	„	p. r. 26
Die deutschen Wasserstraßen	D H	5
Strategische und taktische Rückblicke auf das Gefecht Blumenau-Pressburg 22. Juli 1866	„	5 f
Die Einnahmen von Cassala	„	11 f
Die Kampfweise der Infanterie vor dem Richterstuhle der modernen Bewaffnung	„	15 f
Strategische Eisenbahnen Russlands	„	23
Halai-Coatit-Senafé (Der Feldzug der Italiener in Ostafrika)	„	41 f
Über Melde- und Ordonnanzdienst der Cavallerie	J A M	Februar
Der Nord-Ostsee-Kanal	„	Juni
Die Manöver in Österreich-Ungarn 1894	J R S I	Jänner
Kampf-Strategie	J S M	Jänner f
Der Krieg in Ostasien und seine eventuellen Consequenzen	„	Jänner f
Der Dienst der Infanterie im Felde	„	Februar f
Aufklärungsdienst im Gebirge	„	März
Betrachtungen über Infanterie-Taktik (Bildung nur eines Gliedes als Kampfformation)	„	Mai
Über den entscheidenden Angriff	„	Juni f
Der chinesisch-japanische Krieg	M	1894, 21/22
Die Einnahme von Cassala	„	1
Die französische Expedition nach Madagascar	„	3 f
Der Krieg um Korea bis zur Einnahme von Port Arthur	M R	März
Die Einnahme von Wei-hai-wei	„	Juni
Die kriegsmaritimen Ereignisse in Ostasien bis einschließlich der Seeschlacht an der Yalu-Mündung	M S	1
Der Feldzug in Cuba 1895	Me A	Juni f
Die Ingenieur-Truppen im Kampfe von Marahui	Me I E	6
Die Eisenbahnen der ostasiatischen Kriegsmächte vom militärischen Standpunkte	Mi W	34
Die Verwendung der Reserven in der Schlacht	„	Beiheft 1
Feldmarschall Graf Moltkes Ansichten über Flankenstellungen	„	Beiheft 1
Ausbildung, Führung und Verwendung der Reiterei	„	Beiheft 2
Die Entwicklung der Infanterie-Taktik seit unseren letzten Kriegen	„	Beiheft 3
Über die Beurtheilung der Wirkung und über die Stellung von Aufgaben beim gefechtsmäßigen Schießen der Infanterie und Feld-Artillerie	„	Beiheft 3
Beiträge zur Verwendung der Reserven in der Schlacht Vionville-Mars la Tour	„	Beiheft 4
Meine Erlebnisse in der Schlacht Vionville-Mars la Tour	„	Beiheft 4
Die neueren strategischen Bahnen in Frankreich	„	4
Über Einheitlichkeit im Infanterieangriff	„	7
Das Treffen bei Asau (Ostasien) am 29. Juli 1894 von militärischem Standpunkte	„	15, 34

Digitized by Google

Kritische Betrachtungen über die Operationen im Feldzug 1864 bis zur Einnahme der Dannewerke	N M B	Jänner
Die Vertheidigung des Schipkapasses	„	Jänner f
Der Krieg in Ostasien	„	Jänner f
Strategisch-taktische Aufgaben	„	Jänner f
Die Bedeutung der Truppenzahl	„	Februar
Der Suezkanal und seine Bedeutung für den Weltfrieden	„	April
Die militär-politische Bedeutung Central-Amerikas	„	April
Untersuchungen über die Taktik der Massenheere	O M W V	L, 1
Die Schlacht von Dettingen, 27. Juni 1743	„	2
Die kaukasische Kosaken-Brigade im Balkan-Feldzuge 1877/78	„	3
Der chinesisch-japanische Krieg in Ostasien	„	7
Die Kämpfe in den Loferer-Pässen und im Pass Strub 1805	Ö M Z	Februar
Die Erstürmung Pragas durch Suwarow 1794	„	Februar
Gewaltsame Flussübergänge der neueren Kriegsgeschichte	„	März
Verwendung der Divisions-Cavallerie	„	April
Madagaskar	R C M	10 f
Der Feldzug in Madagaskar	„	24
Der Balkanübergang durch General Gurko (December 1877)	„	27 f
Operationen der Colonne Joffre in Tombouctou	R D M	Jänner
Von Leoben nach Campo-Formio	„	März
Moderne Infanterie-Taktik nach dem letzten Reglement	„	April
Die drei Belagerungen von Huningen 1796, 1814, 1815	„	Mai
Die Schlacht am Yaluflusse	R M C	Jänner
Der chinesisch-japanische Krieg	R M E	Februar f
Die russischen Eisenbahnen vom militärischen Standpunkte	Ri M J	2 f
Über Nachtgefechte	„	2 f
Bericht des Generals Baratieri über die Vertheidigung von Eritrea (15. December 1894 bis 20. Jänner 1895)	„	6
Der chinesisch-japanische Krieg	„	9 f
Von Assab nach Cassala (historischer Rückblick über die Operationen der Italiener in Afrika)	„	11
Erinnerungen an die Schweizer Manöver 1894	Ri A G	Februar
Der chinesisch-japanische Krieg	Rw	736 f
Taktikmoden	„	784
Der chinesisch-japanische Krieg	S M B	2 f

15. Ingenieurwesen im allgemeinen. Arbeitsvorgänge. Theorie.

Verhältnis der Stärken zwischen gemauerten und Monier-Gewölben	C B	1 A
Massenberechnung von Erdarbeiten	„	1 A
Verzahnte und verdübelte Träger. Anwendung	„	18 A
Berechnung eines I-Trägers auf Verdrehung und Biegung	„	21 A
Schachtabteufen im wasserreichen Gebirge	Di P J	295, 4
Graphische Berechnung von Gitterträgern	G C	657, 658, 661
Gerade Linie mit Gelenkstäben	„	659
Prismatische Stäbe bei excentrischem Zuge	„	662
Parabolische Träger	„	669
Vergießen von Eisen in Stein	Mit A G	1
Stabilität eines Fabriksschlotes gegen Winddruck	Ö M B	IV
Fundierungen in Sand	P R E	1894
Gleichungen zur Berechnung des Wasserflusses in Röhren	R G M	Nov.-Dec. 94
Verhalten von Stützen gegen Längendrücke	Ri A G	Jänner
Resultate und Folgerungen aus Versuchen mit dem Prony'schen Zaun	„	Mai
Ausgleichen der Winkel in Triangulierungs-Dreiecken	„	Juni
Kostenminima und Kräftegleichgewicht. Forchheimer	Z I A V	3
Brunnentechnisches	„	17

Digitized by Google

Gewölbe-Bericht (Beilage)	Z I A V	20 f
Berechnung von Hohlringen und gewölbten Scheiben	Z V D I	3 bis 5
Gesetz der Erhaltung der Energie und deren Bedeutung für die Technik	„	5
Der Kniehebel. Vianello	„	9
Berechnung von Röhren elliptischen Querschnittes	„	9
Profilbestimmungen von I- und C-Trägern bei schiefer Belastung. Professor Land	„	10

16. Baustoffe und Hilfsmittel.

Moderne Fundierungen	Eg	1534
Aluminium als Schiffsbaumaterial	Di P J	2953
Masken für Athmung in schlechter Luft	G C	656. 657
Neuer künstlicher Cement	„	666. 667
Transport mittels Seilbahnen	„	668
Respirations-Masken gegen Staub	„	669
Einfluss von Seewasser auf hydraulischen Mörtel	Mit A G	1
Berechnung der Einzelmaterialien zur Betonerzeugung	„	2
Erhärten des Mörtels	„	2
Cement-Eisen-Constructionen. Cettancin	„	6
Lavaoid-Beton	„	6
Vorschriften für einheitliche Lieferung und Prüfung von Hanfseilen	MitTGM	1. 2. 3
Kalksteinbrüche zu Kalkberge-Rudersdorf bei Potsdam	Ö Z B H	11
Schachtförderseile aus Extra-Tiegelgusstahldraht	„	16. 17
Dachziegel aus Papier	P M C	XXVIII 9
Vertilgung von Hausschwamm	„	XXVIII 9
Amerikanisches Klinkerpflaster	„	XXVIII 17
Löschen und Aufbewahren der Kalke und Cemente	R G M	März
Fabrikation des künstlichen Portland-Cementes in Frankreich	R T	12
Praktische Daten über Beton	Sc A / Sc A S	997
Untersuchung von Bausteinen, Einfluss des Frostes und der Efflorescenz	T A C E	März
Förderseile aus Tiegelgusstahl	Z I A V	16
Versuche über die Elasticität von Beton	Z V D I	17

17. Maschinen und Instrumente.

Beschreibung der Fernrohre der Artillerie	A J	1894, 12
Maschinenelemente	Di P J	295, 1, 3
Aspirations-Psychrometer nach Dr. R. Assmann	„	295, 3
Hellers Kilometerzirkel für Generalstabskarten	„	295, 10
Prüfung und Beglaubigung von Schrauben	„	295, 13
Schnellaufende Motoren mit Gasbetrieb	„	296, 1. 2, 3
Neuere Arbeitsmesser (Dynamometer)	„	296, 3
Fahrräder. Geschichtlicher Überblick u. s. w.	„	296, 5, 6, 7, 9
Ellipsograph nach Bion von Riefler	„	296, 5
Kreis-Tachymeter von Puller-Breithaupt	C B	6
Eine Gas-Cylinder-Explosion	Eg	1528
Elektricitätszähler L'éclair	G C	666
Treibriemen mit Reibung	„	667
Feuer- und Wassermelder	„	673
Vélodomètre. Anzeiger für Geschwindigkeit und Weg	„	673
Die Telemeter-Systeme	J A M	Juni
Beschreibung und Gebrauch des Distanzmessers Souchier	M	5
Ein einfacher Pantograph	Me A	April
Compass-Feldstecher	Mi W	52

Digitized by Google

Leo Diet'sches Dreieck oder Perspectograph	Mit A G	2
Über Kriegsdistanzmesser	„	3
Automatischer Apparat zur Sprengung von Eisenbahnzügen	„	3
Dromoscop und Dromopetarde	„	3
Automatischer Richtapparat Deport	„	4
Arlt'sches Drahtbundverfahren	„	4
Pendelvorrichtung zur Prüfung ballistischer Chronographen	„	5
Besatzauskratzer. Kühn	„	6
Regulierbare Seilverbindung für Transmissionen	„	6
Automatischer Apparat zur Sprengung von Eisenbahnschienen	„	6
Tangenten-Curven-Lineal. Hartwig	O E	4
Baumwollene Treibriemen	Ö Z B H	3
Aufstellung des Breithaupt'schen Theodolits mit Signalen in der Grube	„	3
Luftlocomotive	„	9
Schmidt'scher Heißdampfmotor	„	19 f
Soda als Antikesselsteinmittel	P M C	XXVIII. 5
Gefährliche Riemscheiben	„	17
Regulator für bestimmte Geschwindigkeiten	R T	6
Gasmesser Haas	Rg	XLI
Eine neue Kuppelung für Rotationswellen	Ri A G	Juni
Über explosive Mischungen in Dampfkesseln	Ri M	Jänner
Neue Feldstecher und Relief-Fernrohre	S M B	2
Russisches Eisenbahn-Bicycle	Sc A S	LXXII, 992
Universal-Maßstab, Zeichnen-, Theilungs- und Schraffierapparat Presser	Z I A V	5
Zur Bestimmung der Heizflächen	„	22
Nominelle Leistung der Dampfmaschine	Z V D I	2
Metrisches Gewinde	„	2
Zur Theorie der Kohlensäure-(Kaltdampf-)maschine	„	5
Emery'sche Materialprüfungs-Maschinen	„	9
Gas-, Benzin- und Petroleummotor-Betrieb für Wasserversorgungen	„	11
Leistungsversuche mit Petroleummotoren	„	12—21
Einfluss der Gewindeform auf die Festigkeit der Schraubenbolzen	„	17

18. Metallurgie.

Deformation der Metalle bei Beanspruchung	A J	2
Über den Bor-Stahl	Cr	CXX, 3
Studium über das Härten des Stahles. Charpy	G C	660
Werkzeugstahl von Steiermark und Nieder-Österreich	„	671
Fortschritte in der Eisen- und Stahlgießerei	Di P J	295, 5, 6, 7
Platin und seine Metalle bei der Antwerpener Ausstellung	„	295, 9
Neuerungen im Metallhüttenwesen	„	296, 2, 4, 5
Über Stahl für Läufe der Handfeuerwaffen	Me A	Februar
Einfluss wiederholter Stöße auf das Eisen	Mit A G	1
Panzerschmiedepresse von 10.000t Druck	„	4
Nickel-Chromstahl	„	4
Vergütung des Flusseisens durch Erhitzung und Abkühlung	„	6
Nickel-Eisenlegierungen. Kupelwieser	Ö Z B H	5
Zur Chemie des Eisens. Donath	„	13
Nickel und Nickelstahl. Sperry	„	19
Titan, Darstellung und Eigenschaften	Ö Z B H	21
Formveränderung von Metallen bei äußerer Beanspruchung	R A	Jänner f
Abnützung des Materiales von Tramway-Wagenrädern	R T	5
Kohlengehalt im Eisen. Graphisches Verfahren zur Bestimmung	„	6
U. A. w. g. (Zur Stahlfabrikation in Österreich)	Rw	728

Digitized by Google

Ein Aluminium-Torpedoboot	Sc A	LXXII, 18
Magnetisches Verhalten des Eisens bei verschiedener Inanspruchnahme	Z I A V	10
Entwicklung des Thomasprocesses und das Scheibler'sche Verfahren	Z V D I	3

19. Hochbau.

Massive Decke von Schürmann	C B	7
Bau eines Schornsteines von 75m Höhe	G C	668
Flachziegelgewölbe	Mit A G	1
Streifbäume in Stallungen. Sicherheitsvorkehrung	„	4
Canalisierung der Cahir-Kaserne	P R E	1894
Constructionen mit Eisen und Cement	R G M	Juni
Schutz von Eisenconstructionen gegen Brand	Z I A V	12
Gewölbe-Bericht	„	20

20. Eisenbahnen und Straßen.

Locomotive für militärische Zwecke	Av M	1978
Straßenhochbahn System Langen	C B	2, 3
Elektrische Untergrundbahn in Budapest	„	19, 19 A
Tramwaybetrieb mit comprimierter Luft	G C	666, 667
Elektrischer Betrieb auf Eisenbahnen	„	672
Beförderung von Vollbahnwagen auf der Schmalspur	Mit A G	3
Gerüstconstructionen für den Bau von Eisenbahnbrücken	„	4
Frankreich. Locomotive für militärische Zwecke	„	4
Bahn Lublin und Lukow	„	6
Berechnung von Einschnitts- und Damm-Inhalten aus dem Längenschnitte	O E	4
Spurweite bei Local- und Kleinbahnen	Ö M B	I, II
Geschotterte Straßen	„	I, II
Straßenwalzungen	„	V
Versuche mit Accumulatorwagen	Ö Z B H	23
Der Simplon-Tunnel	R A	März
Ausbesserung eines Straßentunnels	R G M	Februar
Eingeleisige Feldbahn	R T	7
Bahnen niederer Ordnung. Gesetz	Rg	II, 2
Über Schmalspurbahnen	T B	1894, III und IV
Elektrische Untergrundbahn in Budapest	Z I A V	1
Selbstwirkende Apparate zur Markierung schlechter Oberbaustellen	„	2
Gasmotoren für Straßenbahnen	„	2
Pariser Stadtbahn	„	8
Elektrische Straßenbahnen und Verkehr der Städte	„	9
Bauproject des Simplon-Tunnels 1893	„	10, 11
Fulton-Hochbahn in Brooklyn	„	14
Eiserne Langschwellen und hölzerne Querschwellen-Oberbau mit Unterlagsspannplatten	„	19
Über Schmalspurbahnen	Z V E	34, 35

21. Brücken und Wasserbau.

Monier-Straßenbrücke bei Walsburg a. S. Belastungsprobe	C B	3 A
Dichtungsarbeiten am Oder-Spree-Canal	„	10
Enteisungen auf Flüssen und Canälen	„	12
Regulierung der Weichsel-Mündung	„	13 A
Prüfung der eisernen Brücken in Preussen. Erlass	„	14

Digitized by Google

Thalübergang bei Mungsten	C B	16
Blackwall-Tunnel in London	„	17, 18
Einsturz der Staumauer von Bouzey bei Epinal	„	18, 20
Betriebsverwaltung des Nordostsee-Canals	„	19 A
Zum Bau gewölbter Brücken	„	21
Uferschutz mit Cement-Erdankern befestigt	„	22, 26
Bruchbelastung eines Brücken-Blechträgers	„	23
Wildbachverbauungen in Österreich. Elbe, Oder, Weichsel	„	24
Vollendung des Nordostsee-Canales	„	25
Canal von Chicago in das Becken von Illinois	G C	662
Quai aus Beton in Portslade	„	665
Mauerwerkbrücken großer Spannung	„	673
Bruch des Dammes von Bouzey	„	673, 674, 680
Studie über Reservoirdämme	„	677 f
Der Canal von Kiel	„	679
Überbrückung der Fersina bei Ponte alto	Mit A G	1
Regulierung der Donau bei Linz	Ö M B	I
Canal Donau-Theiss. Budapest-Csongrad	„	III, IV
Eisernes Thor	„	III
Donaubrücke bei Stein	„	III, IV, VI
Bruch der Staumauer von Bouzey	„	VI
Regulierung und Einwölbung des Wienflusses	Z I A V	6
Eröffnung der Donaubrücke in Stein	„	21
Der Nordostsee-Canal	„	24
Pontonbrücke bei Riga	Z V D I	2
Regulierung des Eisernen Thores. Professor Arnold	„	4 bis 12
Nordostsee-Canal	„	25

22. Elektricität im allgemeinen.

Über eine besondere Classe von Accumulatoren	Cr	CXX, 11
Der Elektroartograph	G C	670
Die neuesten Fortschritte in Elektrochemie	Sc A S	LXXII, 1015
Elektrochemische Betriebe	Z V D I	17
Wiener Centralen der allgemeinen österreichischen Elektricitäts-Gesellschaft	Z I A V	23, 24

23. Telegraph. Telephon. Blitzableitung.

Der elektrische Signaltelegraph, System Pebal-Schaschl	M S	6
Telegraphieren ohne Leitung	Mit A G	3
Telegraphieren ohne Draht. Vortrag	Ö E	10, 11
Über Telegraphieren ohne Leitung	Sc A / Sc A S	995
Blitzschlag in einen Schornstein	Z I A V	13
Über telegraphische Bojen	Zap	April

24. Beleuchtung. Heizung. Ventilation. Druckluft.

Über Farben-Wahrnehmungen	An P C	4
Glühkörper für Gasglühlicht	„	B. Bl. Nr. 5
Mängel des neuen Carbid-Lichtes	„	B. Bl. Nr. 6
Calciumcarbid und Acetylen	Arm	26
Acetylen-Gas	C B	23 A
Gasglühlicht. Geschichte, Wesen und Wirkung	Di P J	295, 9 bis 12
Acetylen als Leuchtstoff	E	2038
Die Bogenlampe System Wilbrant	Eg	1529
Öffentliche Beleuchtung mit Bogenlampen	G C	660, 664
Petroleumlampe ohne Docht	„	667

Digitized by Google

Carburierung des Calciums und Acetylen	G C	681
Die Kohlenstaubfeuerung als Heizsystem der Zukunft	J A M	April
Eine Feldlampe für den Nachtdienst	Mi W	51
Luftfilter der Nationalbank in Rom	Mit A G	5
Beleuchtung mit carburierten Gasen	„	6
Heizung mittels eines Gemisches von Dampf und Wasser	P M C	XXVIII, 5
Straßenbahnen mit Druckluftbetrieb in Paris	„	XXVIII, 2
Die Trockenapparate von Emil Passburg in Berlin	„	XXVIII, 28
Laterne für Belagerungs-Arbeiten	R A	Juni
Das Licht der Zukunft	Sc A	LXXII, 1
Der Loeb'sche Patent-Respirator	„	LXXII, 13
Tesla und das elektrische Licht der Zukunft	Sc A S	XXXIX,1004
Das Carbid und Acetylen, wirtschaftlich betrachtet	„	1015
Kohlenstaub- und Petroleum-Feuerungen	Z I A V	5 bis 7
Neuerungen im Heizungs- und Lüftungswesen	Z V D J	16
Ungleichmäßigkeit der Strömung in Ventilatoren	„	21
Neuartige Brennmaterialien	Z N	8

25. Photographie und Photogrammetrie.

Über die Photographie in natürlichen Farben mittels der indirecten Methode	Cr	CXX, 16
Photographie und photographische Reproductions-Verfahren	Di P J	295, 2, 3
Photogrammetrie	G C	668
Mittheilungen über neuere Arbeiten im Gebiete der Photographie etc.	O M W V	L, 4
Edisons Kinetoscop	P M C	XXVIII, 2
Elemente der Photogrammetrie	R C M	2
Das Photographieren auf große Distanzen	„	3 f
Japanische Kriegs-Photographie	Sc A S	XXXIX,1005
Binoculare Photomikrographie	„	1017

26. Luftschiffahrt.

Fesselballone zu Kriegszwecken	Arm	13
Neue Beziehungen zwischen den barometrischen Zuständen der nördlichen Hemisphäre und Sonne und Mond	Cr	CXX 6
Project einer Ballonfahrt zum Nordpol	„	CXX17,18,22
Fliegeversuche	Eg	1520
Cylinder für comprimiertes Gas	„	1525
Der Fesselballon zur See	M S	2
Fortschritte in der Luftschiffahrt	Me A	März
Ergebnis von 40 russischen Ballonfahrten	Mit A G	1
Ein neuer Versuch zur Lösung des Flugproblems	P M C	XXVIII, 11
Plaudereien über Luftschiffahrt	R C M	17 f
Die Segelradversuche Professor Wellners. Jarolimek	Z I A V	7
Luftfahrten und Windgeschwindigkeiten	Z V D I	20

27. Vermischte Nachrichten.

Kryostaz, eine in der Wärme erstarrende Mischung	An P C	B. Bl. 5
Die Explosion in der Pulverfabrik zu Blumau	Arm	17
Wert von Baumpflanzungen für den Untergrund	C B	9
Beruhigung der Meereswellen durch Öl	„	16 A
Constatierung des Reinheitsgrades von Flüssigkeiten durch die Temperatur ihres kritischen Punktes	Cr	CXX, 1
Einfluss niederer Temperaturen auf die Anziehungskraft von Stahlmagneten	-	CXX, 5
Directe Nutzbarmachung der chemischen Energie der Kohle	Di P J	295, 4

Digitized by Google

Weltausstellung 1900	G C	656 f
Neue Bezeichnung der Sedimentschichten	„	673
Über Cryptographie	J S M	Jänner f
Erfindungsschutz und militärische Interessen	Mit A G	2
Reinigen des Wassers durch metallische Eisen	„	4
Erdbeben in Laibach	Ö M B	VI
Explosion in Montceau-les-Mines	Ö Z B H	19
Grubenkatastrophe in Karwin	„	22, 23
Das Project des Zweimeer-Canals in Frankreich	P M C	XXVIII, 2
Herstellung von wasserdichtem Papier und Geweben	„	XXVIII, 12
Ein pneumatisches Sportboot aus Gummistoff	„	XXVIII, 15
Vernickeln von Holz	„	XXVIII, 20
Terrainaufnahme bei Erforschungsreisen	P R E	1894
Krupp auf der Weltausstellung in Chicago	R A	Jänner
Über mechanische Wärmetheorie	R M C	Juni
Über arabische Pferde	Ri M I	2 f
Großindustrie und Kriegsmarine	R T	7, 8
Nachtrag zur Aichordnung. Gasmesser Haas	Rg	XLI
Das bulgarische Militärbudget	Rw	750 f
Die Explosion in der Blumau	„	759, 765
Der gegenwärtige Stand des Bicycle	Se A	LXXII, 23
Zur günstigsten Anlage städtischer Wasserleitungen. Kresnick	Z I A V	4, 5
Neuerungen im Gebiete der mechanischen Technologie	„	8
Avenue Tegethoff-Monument – St. Stephansplatz	„	12 bis 17
Bautechnische Mittheilungen über die Zerstörungen in Laibach	„	18
Wienzeile	„	26, 27

Mittheilungen

über Gegenstände des

Artillerie- und Genie-Wesens.

Herausgegeben vom

k. und k. technischen Militär-Comité in Wien.

(Jährlich 12 Hefte.)

Ermäßigter Preis für Officiere der k. und k. Armee und der beiden Landwehren (durch die Redaction der „Mittheilungen") . fl. 6.—.
Einzelne Hefte . . . . . fl. 1.—.
Im Buchhandel . . . . . fl. 10.—.
Einzelne Hefte . . . . . fl. 1.50.

Die Jahrgänge 1870 bis einschließlich 1893, sowie einzelne Hefte daraus, werden, so lange der Vorrath reicht, um die Hälfte der oben angesetzten Beträge abgegeben.

Redaction und Administration: Wien, VI., Getreidemarkt 9.

Druck und Commissions-Verlag von R. v. Waldheim in Wien.

Digitized by Google

Digitized by Google

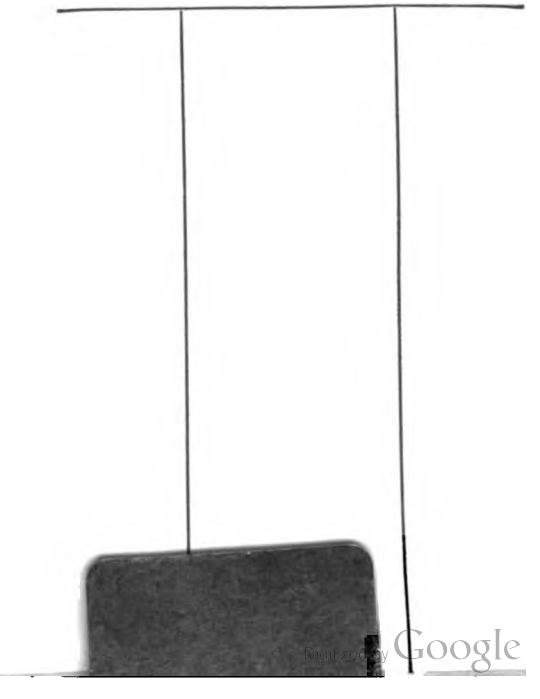
Digitized by Google

Stanford University Libraries
3 6105 013 167 825

U3
M7
1895

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.



Digitized by Google

Digitized by Google